

3



9.2.36

2.0.2
2

Y IV
SCULPTURE

1811
1810

3

22

DE LA FONTE
DES MINES,
DES FONDERIES, &c.
TOME SECOND.

DE LA FONTE
DES MINES,
DES FONDERIES, &c.
TOME SECOND.

SEMINARY

OF THE

AMERICAN METHODIST



Le Torrens. 1800.

André de S. Sulp.

DE LA FONTE DES MINES,

*DES FONDERIES, DES GRILLAGES,
des Fourneaux de Fonte, d'Affinage, de Raffinage,
des Fabriques de Vitriol, de Potasse, &c.*

Traduit de l'Allemand de CHRISTOPHE-ANDRÉ
SCHLUTTER.

TOME SECOND.

*Avec 55. Planches représentant les différens Fourneaux
décrits dans ce Traité, auquel on a ajouté
quelques Notes.*

Publié par M. HELLOT, de l'Académie Royale
des Sciences, & de la Société Royale de Londres.



A PARIS,

Chez { JEAN-THOMAS HERISSANT, rue S. Jacques, à S. Paul & à S. Hilaire.
JACQUES-NOEL PISSOT, Quay de Conti, à la descente du Pont-Neuf.

M. DCC. LIII.

AVEC APPROBATION ET PRIVILEGE DU ROI.



• *Journal of the American Medical Association*, 1997; 277: 1001-1005.

1998, 1999, 2000, 2001, 2002, 2003, 2004, 2005, 2006, 2007, 2008, 2009, 2010, 2011, 2012, 2013, 2014, 2015, 2016, 2017, 2018, 2019, 2020, 2021, 2022, 2023, 2024, 2025, 2026, 2027, 2028, 2029, 2030, 2031, 2032, 2033, 2034, 2035, 2036, 2037, 2038, 2039, 2040, 2041, 2042, 2043, 2044, 2045, 2046, 2047, 2048, 2049, 2050, 2051, 2052, 2053, 2054, 2055, 2056, 2057, 2058, 2059, 2060, 2061, 2062, 2063, 2064, 2065, 2066, 2067, 2068, 2069, 2070, 2071, 2072, 2073, 2074, 2075, 2076, 2077, 2078, 2079, 2080, 2081, 2082, 2083, 2084, 2085, 2086, 2087, 2088, 2089, 2090, 2091, 2092, 2093, 2094, 2095, 2096, 2097, 2098, 2099, 2100, 2101, 2102, 2103, 2104, 2105, 2106, 2107, 2108, 2109, 2110, 2111, 2112, 2113, 2114, 2115, 2116, 2117, 2118, 2119, 2120, 2121, 2122, 2123, 2124, 2125, 2126, 2127, 2128, 2129, 2130, 2131, 2132, 2133, 2134, 2135, 2136, 2137, 2138, 2139, 2140, 2141, 2142, 2143, 2144, 2145, 2146, 2147, 2148, 2149, 2150, 2151, 2152, 2153, 2154, 2155, 2156, 2157, 2158, 2159, 2160, 2161, 2162, 2163, 2164, 2165, 2166, 2167, 2168, 2169, 2170, 2171, 2172, 2173, 2174, 2175, 2176, 2177, 2178, 2179, 2180, 2181, 2182, 2183, 2184, 2185, 2186, 2187, 2188, 2189, 2190, 2191, 2192, 2193, 2194, 2195, 2196, 2197, 2198, 2199, 2200, 2201, 2202, 2203, 2204, 2205, 2206, 2207, 2208, 2209, 2210, 2211, 2212, 2213, 2214, 2215, 2216, 2217, 2218, 2219, 2220, 2221, 2222, 2223, 2224, 2225, 2226, 2227, 2228, 2229, 2230, 2231, 2232, 2233, 2234, 2235, 2236, 2237, 2238, 2239, 2240, 2241, 2242, 2243, 2244, 2245, 2246, 2247, 2248, 2249, 2250, 2251, 2252, 2253, 2254, 2255, 2256, 2257, 2258, 2259, 2260, 2261, 2262, 2263, 2264, 2265, 2266, 2267, 2268, 2269, 2270, 2271, 2272, 2273, 2274, 2275, 2276, 2277, 2278, 2279, 2280, 2281, 2282, 2283, 2284, 2285, 2286, 2287, 2288, 2289, 2290, 2291, 2292, 2293, 2294, 2295, 2296, 2297, 2298, 2299, 2300, 2301, 2302, 2303, 2304, 2305, 2306, 2307, 2308, 2309, 2310, 2311, 2312, 2313, 2314, 2315, 2316, 2317, 2318, 2319, 2320, 2321, 2322, 2323, 2324, 2325, 2326, 2327, 2328, 2329, 2330, 2331, 2332, 2333, 2334, 2335, 2336, 2337, 2338, 2339, 2340, 2341, 2342, 2343, 2344, 2345, 2346, 2347, 2348, 2349, 2350, 2351, 2352, 2353, 2354, 2355, 2356, 2357, 2358, 2359, 2360, 2361, 2362, 2363, 2364, 2365, 2366, 2367, 2368, 2369, 2370, 2371, 2372, 2373, 2374, 2375, 2376, 2377, 2378, 2379, 2380, 2381, 2382, 2383, 2384, 2385, 2386, 2387, 2388, 2389, 2390, 2391, 2392, 2393, 2394, 2395, 2396, 2397, 2398, 2399, 2400, 2401, 2402, 2403, 2404, 2405, 2406, 2407, 2408, 2409, 2410, 2411, 2412, 2413, 2414, 2415, 2416, 2417, 2418, 2419, 2420, 2421, 2422, 2423, 2424, 2425, 2426, 2427, 2428, 2429, 2430, 2431, 2432, 2433, 2434, 2435, 2436, 2437, 2438, 2439, 2440, 2441, 2442, 2443, 2444, 2445, 2446, 2447, 2448, 2449, 2450, 2451, 2452, 2453, 2454, 2455, 2456, 2457, 2458, 2459, 2460, 2461, 2462, 2463, 2464, 2465, 2466, 2467, 2468, 2469, 2470, 2471, 2472, 2473, 2474, 2475, 2476, 2477, 2478, 2479, 2480, 2481, 2482, 2483, 2484, 2485, 2486, 2487, 2488, 2489, 2490, 2491, 2492, 2493, 2494, 2495, 2496, 2497, 2498, 2499, 2500, 2501, 2502, 2503, 2504, 2505, 2506, 2507, 2508, 2509, 2510, 2511, 2512, 2513, 2514, 2515, 2516, 2517, 2518, 2519, 2520, 2521, 2522, 2523, 2524, 2525, 2526, 2527, 2528, 2529, 2530, 2531, 2532, 2533, 2534, 2535, 2536, 2537, 2538, 2539, 2540, 2541, 2542, 2543, 2544, 2545, 2546, 2547, 2548, 2549, 2550, 2551, 2552, 2553, 2554, 2555, 2556, 2557, 2558, 2559, 2560, 2561, 2562, 2563, 2564, 2565, 2566, 2567, 2568, 2569, 2570, 2571, 2572, 2573, 2574, 2575, 2576, 2577, 2578, 2579, 2580, 2581, 2582, 2583, 2584, 2585, 2586, 2587, 2588, 2589, 2590, 2591, 2592, 2593, 2594, 2595, 2596, 2597, 2598, 2599, 2600, 2601, 2602, 2603, 2604, 2605, 2606, 2607, 2608, 2609, 2610, 2611, 2612, 2613, 2614, 2615, 2616, 2617, 2618, 2619, 2620, 2621, 2622, 2623, 2624, 2625, 2626, 2627, 2628, 2629, 2630, 2631, 2632, 2633, 2634, 2635, 2636, 2637, 2638, 2639, 2640, 2641, 2642, 2643, 2644, 2645, 2646, 2647, 2648, 2649, 2650, 2651, 2652, 2653, 2654, 2655, 2656, 2657, 2658, 2659, 2660, 2661, 2662, 2663, 2664, 2665, 2666, 2667, 2668, 2669, 2670, 2671, 2672, 2673, 2674, 2675, 2676, 2677, 2678, 2679, 26

100

1000



PRÉFACE.



Le premier Volume du *Traité de Schlutter*, dont j'ai publié la traduction en 1750, avec quelques additions, ne contient que l'art d'essayer les Mines ; mais je devois commencer par la partie la plus nécessaire à ceux qui veulent entreprendre l'exploitation ; car la prudence exige, qu'on sçache ce qu'on doit attendre du produit d'une Mine, avant que de risquer la dépense, toujours considérable, de l'entreprise. Lorsque ce produit y a déterminé, il faut sçavoir préparer les Mines à la fonte ; faire les mélanges qui en assurent la réussite, sans déchet de la partie métallique ; les fondre dans les

Fourneaux qui leur conviennent ; purifier la partie métallique par des refontes , des affinages , des raffinages ; conserver les récrémens qui peuvent être utiles à d'autres fontes ; rejeter ceux qui ne feroient qu'embarrasser dans une Fonderie ; construire cette Fonderie , & ce qui en dépend , dans le lieu le plus avantageux ; n'employer que le nombre d'Ouvriers choisis qui est nécessaire ; ménager le bois & le charbon , autant qu'il est possible ; enfin , ne rien faire de ce qui peut occasionner des dépenses superflues. C'est ce qu'enseigne le second Volume de *Schlutter* , qui traite des *Fontes* & des *Fourneaux*.

L'art de fondre les Mines dépend de plusieurs opérations principales , dont la première est le *Grillage* du minéral dans lequel est caché le métal qu'on veut en séparer. Il y est ordinairement minéralisé par le Souffre , & assez souvent par le Souffre & par l'Arsenic. Ce sont deux matieres volatiles qu'il faut en chasser par un feu modéré , sans quoi le métal ne prendroit jamais la forme & la malléabilité qu'on lui connoît , lorsqu'il est purifié de toute matiere hétérogène.

La seconde opération est la fonte , qu'on nomme *Cruë* , parceque la mine se met au Fourneau de fonte , ou sans avoir été grillée , ou après l'avoir été légèrement. Car , pour cette fonte , il faut qu'elle conserve une certaine quantité de son soufre , lequel , avec les autres fondans qu'on ajoute , sert à détruire , vitrifier ou convertir en scories , une partie considérable de la matiere pierreuse du minéral , & à réduire le reste , ainsi que le métal , en un autre corps aigre & cassant , qu'on nomme *Matte* , *Pierre de plomb* , *Pierre de cuivre*. Cette matte est donc une matiere moyenne entre le minéral & le métal ; & ce dernier s'y trouve concentré , ou réduit en un moindre volume de matieres inutiles qu'il ne l'étoit dans la mine. Mais , comme cette matte est toujours sulfureuse , le métal n'a pu y prendre sa forme métallique ; ainsi il faut la griller plusieurs fois , pour en faire évaporer le soufre , avant que de la refondre , si l'on veut avoir le métal dans un état plus voisin de sa pureté.

Si la Mine est de plomb & d'argent , le plomb réduit qu'on en retire , tient alors l'argent qui étoit dispersé dans le minéral. Il tient

aussi l'or s'il y en avoit de mêlé avec l'argent. Pour avoir ces deux métaux précieux , le seul moyen est de scorifier ce plomb , & de le convertir par le feu en une espece de liqueur qui le surnage , qu'on fait couler hors du Fourneau , qui se congèle en refroidissant , & qu'on nomme *Litarge*. Alors l'argent reste seul & presque fin au milieu d'un bassin formé de cendres battues , auquel on a donné le nom de *Test* ou *Coupelle*. Cette opération est ce qu'on nomme *Affinage*.

Si la Mine est de cuivre , la matte qui vient de sa fonte , ne rend jamais , même après plusieurs grillages , qu'un cuivre noir , impur & cassant. On le met sur un Fourneau de forme particuliere pour le purifier & le convertir en *rosettes* ; c'est ce qu'on nomme *Raffinage du cuivre*.

Enfin , si la Mine de cuivre contient de l'argent , il est rassemblé dans le cuivre noir : il faut l'en tirer avant que de raffiner ce cuivre , & l'on ne peut y réussir qu'en faisant passer cet argent dans du plomb ; ainsi on est obligé de fondre ce cuivre noir avec des matieres qui puissent fournir du plomb ; c'est ce que les Ouvriers

vriers nomment *Rafrâichissement*, parceque le cuivre, uni à du plomb, se fond avec beaucoup moins de feu, que lorsqu'il est seul & sans plomb. De ce cuivre & de ce plomb réunis, on forme, dans des moules, des pieces cilindriques de moyenne épaisseur, qu'on arrange de champ dans un Fourneau en forme de gouttiere. On les chauffe suffisamment pour fondre le plomb, mais non pas assez pour fondre le cuivre. Le plomb coule & entraîne l'argent que le cuivre contenoit. On a donné à cette opération le nom de *Liquation*.

S'il reste encore du plomb, & par conséquent de l'argent dans le cuivre, on porte ce cuivre sur un autre Fourneau différent du premier, qu'on nomme *Fourneau à dessécher* ou de *ressuage*, & qu'on chauffe par un feu de flamme plus fort. Le plomb, resté dans le cuivre, se fond & emporte avec lui l'argent. Le cuivre, dont tout le plomb est sorti, s'appelle *cuivre torréfié*.

Ce plomb, ainsi que tout autre plomb riche en argent, se nomme *Oeuvre*. On l'affine sur le *Test* composé de cendres lessivées, ainsi qu'on l'a dit ci-devant, pour en séparer cet argent.

Quant au cuivre , on le raffine pour le mettre en *rosettes*.

Voilà en abrégé toutes les opérations d'une Fonderie : pour les executer , il faut des Fourneaux de grillage , des Fourneaux de fonte , des Fourneaux d'affinage & de raffinage , des soufflets. Ce sont ces différens Fourneaux & leurs usages qu'on a décrits dans le Volume que je publie. On y a joint cinquante-cinq Planches qui en représentent les Plans , les Profils , les Coupes , l'Elévation , afin de rendre plus intelligible la description de ces Fourneaux.

On trouvera peut-être ce Traité des Fontes en grand un peu trop diffus ; j'en ai supprimé cependant des répétitions ; mais je ne les ai pas supprimé toutes. L'Ouvrage de *Schlutter* est estimé malgré ce défaut. On lui fait grace en faveur de l'intention qu'il a eue d'instruire par des exemples de toutes les manieres de fondre qu'il a connues , & d'instruire des Ouvriers pour lesquels les exemples sont ordinairement plus utiles que des instructions qui exigent de la réflexion. Leur imagination fixée sur tout ce qui est journellement sous leurs mains , voit mieux dans un exemple ce qui est conforme

à leur routine & ce qui en diffère avec avantage; ainsi il ne m'a pas paru que je dût avoir plus d'égard pour le Lecteur éclairé ou impatient, que pour l'Ouvrier françois en faveur duquel on donne cette Traduction, qui, vraisemblablement contribuera à perfectionner le travail des Mines dans le Royaume.

Les Mines devroient y être un fond utile pour l'Etat, aussi-bien que la superficie des meilleures terres; mais le succès presque toujours infructueux de leurs exploitations précédentes, effraye ceux qui seroient disposés à les reprendre. On pourroit cependant, pour les rassurer, leur citer en France quelques entreprises de ce genre qui sont actuellement utiles & fort avantageuses pour tous ceux qui s'y sont intéressés. Il n'y a qu'à imiter leur régie pour se convaincre que les fonds qu'on y emploie sont aussi-bien placés que dans toute autre affaire; & personne ne doute que le bénéfice qu'on en retire ne soit des plus légitimes.

En Saxe, on ne néglige aucune Mine, quelque pauvre qu'elle soit, pourvu qu'elle tienne un peu d'argent. Toutes sont fondues avec bénéfice, par le moyen des mélanges qu'on en

fait dans les Fonderies publiques & autorisées ; avec des Mines plus riches, auxquelles elles servent souvent de fondans. On en trouvera des exemples dans les Chapitres qui traitent des Mines de *Rammelsberg*, de la vallée d'*Itre*, du Comté de *Mansfeldt*, & de quelques autres endroits. Ceux qui ont obtenu du Souverain la permission de les tirer de terre, n'ont pas communément de dépenses à faire pour les fondre : on en fait des essais juridiques ; & ensuite on les leur paye ce qu'elles valent, après avoir prélevé le dixième Domanial, & un neuvième en sus, si le Concessionnaire a pû profiter, pour l'écoulement des eaux de sa Mine, des machines entretenues par le Prince, & des galeries profondes qui ont été creusées aux dépens des Electeurs. En Saxe, le païs des Mines est peu étendu : les Souverains ont été obligés d'y faire des dépenses considérables, pour procurer, par le travail de ces Mines, une subsistance au peuple qui l'habite, & pour en prévenir la désertion. La superficie de la terre ne produit rien, l'intérieur peut enrichir ; aussi a-t-on mis, à la Carte Topographique de ce païs, le titre singulier de *Delineatio sterilitatis aurea*.

En France , toute proportion gardée , il y a beaucoup plus de Mines qu'en Saxe ; mais elles y sont répandues dans une étendue qui exigeroit des dépenses énormes , si l'on vouloit , comme en Saxe , y construire des Fonderies publiques , où le ministère fit fondre les Mines que les Concessionnaires y apporteroient : ainsi les Particuliers , qui en entreprendront l'exploitation , seront obligés de les fondre ; mais en même tems ils en retireront tout le bénéfice , car il ne faut pas s'imaginer que dans le tarif selon lequel on paye les Mines en Saxe , on n'ait pas soustrait , outre le Dixième , le Neuvième , & les frais de fonte , un bénéfice particulier.

Les Mines , qu'on trouve le plus communément dans ce Royaume , sont des Mines de plomb : il y en a aussi de cuivre pur , & de cuivre uni à des Mines d'argent. Parmi celles de plomb , je pourrois en citer qui donnent six onces d'argent par quintal , dont l'extraction du minéral est facile ; la fonte & l'affinage très-aisés , qui auroient dû enrichir les Entrepreneurs , & qui ont été abandonnées faute d'intelligence & de conduite. J'en citerois d'autres , qui ne tiennent que neuf gros d'argent par quintal , & qui

cependant fournissent par semaine , depuis près de trois ans , vingt-sept à vingt-huit milliers de plomb , & vingt marcs d'argent , parcequ'elles sont exploitées par des associés habiles & œconomes.

On connoît dans quelques Provinces du Royaume des établissemens qui peuvent fournir de très-bon cuivre. Le préjugé lui a fait préférer le cuivre de Suède ; mais un peu plus d'attention dans le raffinage du cuivre , dissipera ce préjugé , & l'on trouvera ce raffinage bien décrit dans ce Traité des Fontes.

Aux Pyrénées Françoises , on est entré depuis deux ans dans d'anciens travaux qu'on croit être des Romains ; & l'on y a trouvé des filons de Mines de cuivre , unis à une Mine d'argent grise , qui donne depuis dix onces jusqu'à trois marcs d'argent par quintal. Si le Concessionnaire , qui est habile & sage , peut découvrir une Mine de plomb à médiocre distance , l'exploitation de celle d'argent deviendra très-utile. Au cas qu'il eut besoin d'instructions , il les trouvera dans les Chapitres qui traitent de la *Liquation*. Ces sortes de Mines sont difficiles à bénéficier. L'art de séparer le cuivre &

l'argent d'une seule mine, étoit un mystère lorsque *Ercker* commença à en parler ; *Schlutter* l'a dévoilé. Cette mine d'argent grise n'est pas la seule qu'on connoisse. Il y en a de semblables dans le Roussillon & dans le Languedoc.

De ce court exposé , il résulte qu'il étoit de la sagesse du Ministère , de faciliter aux Sujets du Roi les moyens de profiter des richesses que la nature leur offre ; on ne pouvoit le faire avec espérance de succès, qu'en leur communiquant les Procédés qui réussissent dans les autres Etats de l'Europe ; c'est ce qui a déterminé Monsieur le Garde des Sceaux à ordonner la Traduction du meilleur Recueil que l'on connut de ces Procédés les plus modernes. Elle a été faite sur l'Allemand , comme celle du Volume des Essais , par M. *Kanig*, Ingénieur des Mines , actuellement employé dans les Mines de Basse-Bretagne. Il sçavoit peu le François quand il l'a faite ; mais il entendoit parfaitement la matière qu'on y traite , & cela suffisoit. A quelques mots près , pour lesquels nous n'avons pas de mots équivalens , il a toujours suivi avec scrupule le texte de l'Auteur ; ainsi il m'a été facile de faire un usage convenable de cette Traduc-

tion. J'ai ajouté quelques Notes au bas des pages dans les endroits où je les ai jugées nécessaires; & dans un Chapitre particulier, j'ai donné un extrait de quelques Mémoires sur le travail des Mines d'étain, qu'on ne trouve pas décrit dans l'Ouvrage de *Schlutter*.



DES



DES FONDERIES, ET DE LA FONTE DES MINES.

CHAPITRE I.

*De la Fonderie, & de ce qu'il est nécessaire
d'observer en la construisant.*

§. 1. **L**A principale attention, qu'on doit avoir
dans l'exploitation des Mines, c'est d'é-
viter les dépenses inutiles, & de placer
avantageusement la Fonderie, qui est ce
qu'il y a de plus essentiel dans cette sorte de travail. Car
il faut que tout tende à produire un grand bénéfice,

Tom. II,

A

& l'on n'y parvient qu'en tirant exactement du minéral tout ce qu'il contient de métal, sans prodiguer le bois & le charbon. Pour cela, il convient que la Fonderie soit le plus près de la Mine qu'il est possible, afin que le transport du minéral soit moins dispendieux. Il y a cependant des circonstances qui exigent qu'on ait égard à l'éloignement des bois, sans quoi les frais des voitures deviendroient trop à charge.

§. 2. Il ne suffit pas d'avoir pris des mesures relatives au besoin actuel qu'on peut avoir du bois & du charbon, il faut prévoir encore s'il sera facile d'en avoir une quantité suffisante pendant plusieurs années, afin que par un emplacement convenable de la Fonderie, la Mine puisse donner un profit qui ne soit pas interrompu.

§. 3. Il faut que cette Fonderie soit placée de manière que le vent emporte aisément la fumée & les vapeurs, afin qu'elles n'incommodent pas les ouvriers; parceque celles, où le vent peut renvoyer les fumées des grillages, dont il sera parlé cy-après, dans les endroits où l'on fond & où l'on affine; ou la fumée de ces endroits, sur les grillages, rebutent les ouvriers, & font quelquefois périr les meilleurs & les plus utiles. Quoiqu'à la rigueur, on ne puisse éviter que la fumée n'en incommode quelques-uns, il faut au moins prendre les précautions convenables pour qu'elle ne se rabatte pas sur eux, de quelque côté que le vent souffle. Ainsi, soit que l'emplacement soit dans un vallon, ou dans une plaine, il est à propos, quelques mois avant que de bâtir, d'observer les vents, & de voir com-

ment ils soufflent dans le lieu où l'on veut construire la Fonderie.

§. 4. L'eau est encore un des principaux objets auxquels on doit faire attention, lorsqu'on veut que le travail de la Fonderie ne soit jamais arrêté. Si l'on pouvoit en trouver qui ne gelât pas pendant l'hyver, il faudroit l'amener à la Fonderie, en dût-il coûter beaucoup, parcequ'alors le travail n'est point interrompu pendant les gelées; le rouage des soufflets allant toujours. Schlutter avoit imaginé un fourneau, qu'il avoit fait placer auprès de la rouë motrice des soufflets, & il réussit à lui entretenir un mouvement rapide, pendant un hyver fort rude, & sans que l'eau se gelât. Ce Fourneau consiste en un foyer établi, derrière, & un peu à côté, de la rouë. Il avoit ménagé une ouverture par laquelle il jetoit le bois, lequel se consumoit dans l'endroit même où se trouvoit la rouë; en sorte qu'elle en recevoit presque toute la chaleur. Mais, comme ce Fourneau occasionne une consommation de bois, qui, quoique choisi parmi le plus mauvais, ne doit pas être brûlé mal-à-propos, sur-tout quand l'endroit n'en fournit pas en abondance: on sent bien qu'il conviendrait mieux de se servir de l'eau d'une source chaude, si l'on étoit assez heureux pour en trouver une peu éloignée de la Fonderie. Comme il est important que l'eau, chaude ou froide, ne manque jamais dans un tel Atelier, il convient de construire la Fonderie près de quelque riviere qui soit voisine de la mine; sur-tout quand la grande abondance du mi-

néral promet beaucoup d'occupation ; afin que si le travail vient à augmenter , on puisse donner plus d'étendue à la Fonderie , sans être obligé d'en construire une seconde dans un autre endroit. Il est toujours mieux , pour le principal Employé qui en a l'inspection , & plus utile pour les Entrepreneurs , que la Fonderie & tous les Bâtimens qui en dépendent , soient dans un même lieu , que s'ils étoient dispersés çà & là.

§. 5. Au défaut d'une rivière , on choisira le voisinage de quelques étangs , pour profiter des eaux de leur décharge.

§. 6. Si l'endroit , où l'on se trouve obligé de bâtir la Fonderie , est trop aquatique , il est absolument nécessaire de détourner les eaux par des saignées qui rendent le sol entièrement sec : un sol humide peut causer beaucoup de dommages dans le travail , malgré les évents & soupiraux que l'on pratique ordinairement sous les Fourneaux , parcequ'ils ne sont jamais suffisans pour attirer toute l'humidité.

§. 7. Ainsi , si la situation & le cours de l'eau le permettent , il est à propos d'établir les Fourneaux d'une Fonderie plus hauts que le rouage & les saignées recevant l'eau , qui vient du terrain même ; car , quoiqu'il faille descendre quelques degrez pour aller au rouage , c'est un très-petit inconvénient , s'il en résulte , que par-là , on décharge ce terrain de beaucoup d'humidité. La Fonderie en sera plus saine , & beaucoup plus commode , pour se débarrasser des scories. C'est

à quoi il faut penser , quand on prévoit qu'il y en aura une grande quantité d'inutiles , afin qu'on puisse les ranger de maniere qu'elles ne nuisent point aux matieres , & qu'elles n'occupent pas mal à propos les bâtimens de la dépendance de l'atelier principal.

§. 8. Il faut que le chenal de l'eau , motrice des rouës , soit tel que ces rouës n'en soient pas inondées , mais qu'elles passent librement dessous : sans cette attention il seroit difficile de conserver le mouvement à ces rouës pendant les gelées ; & les glaces les arrêtant , causeroient un grand dérangement dans le travail. Cet inconvénient n'est point à craindre , quand on peut employer l'eau d'une source chaude , ou du moins qui ne gèle pas.

§. 9. Lorsqu'on fait un canal pour amener de l'eau à une Fonderie , il ne faut pas qu'il soit trop large ; mais il doit être profond , sur-tout quand l'eau vient de loin. Il en sera plus facile à couvrir dans le temps des neiges , qui , en arrêtant le cours de cette eau , arrêteroient en même temps le travail des Fourneaux , & causeroient du dommage aux Entrepreneurs.

§. 10. Il faut que la chute de l'eau soit assez haute pour tenir lieu d'une plus grande quantité d'eau. Cependant , si l'on considère que , dans une Fonderie , la rouë n'a pas un grand travail à faire , puisqu'on ne peut adapter à son arbre que deux paires de soufflets , destinés pour deux Fourneaux , cette rouë sera assez grande , si on lui donne seize à dix-huit pieds de diamètre : alors il ne faut pas beaucoup d'eau pour la

mouvoir. Une rouë, qui n'auroit que dix à onze pieds de diamètre, feroit le même effet si la rapidité de l'eau, ou sa chute sur la rouë, étoit considérable. Ces petites rouës conviennent même beaucoup mieux que celle de seize à dix-huit pieds, quand on veut les renfermer dans les bâtimens de la Fonderie, qu'il faudroit aggrandir & exhausser, si ces rouës étoient plus grandes. Lorsqu'elles sont d'un plus grand diamètre, on est presque toujours obligé de les placer hors des Fonderies; ce qui est très-préjudiciable en hyver. Enfin une rouë qui n'a seulement que dix pieds, peut très-bien servir, pourvû qu'elle soit bien faite.

§. 11. On peut avoir aussi dans une Fonderie, deux Emplacemens pour les rouës, l'un à côté de l'autre; cela même est inévitable, lorsqu'il y a plusieurs Fourneaux dans l'Atelier. Alors il faut bâtir cette Fonderie plus longue qu'à l'ordinaire. S'il n'y a dedans, que quatre Fourneaux, il vaut mieux placer les rouës à chaque extrémité, afin qu'elles occupent moins de place dans l'intérieur du Bâtiment: & quoiqu'il semble qu'on obtienne plus de place par un autre arrangement, on doit considérer que l'espace, superflu dans une Fonderie, est souvent mal employé, & que l'on y met beaucoup de choses qu'on pourroit mieux placer dehors.

§. 12. Quant à la Fonderie elle-même, celle qui seroit entourée de murs, seroit bien plus sûre contre le feu: mais, comme ordinairement la maçonnerie coûte plus que la charpente, il faut se régler selon les

lieux , & voir si la mine mérite qu'on fasse beaucoup de dépense , après s'être informé du prix de la charpente , & de celui de la maçonnerie. Ces sortes de Bâtimens sont souvent mieux construits qu'ils ne devroient l'être ; puisque ce ne sont , à proprement parler , que des Angars contre la pluie & le vent , & que d'ailleurs ils sont sujets à de fréquens incendies.

§. 13. A l'égard de ce qui est absolument nécessaire dans une Fonderie , sur-tout pour un travail de mine , nouvellement établi , Schlutter estime qu'il faut un Fourneau à fondre le minéral , un Fourneau à affiner , un Fourneau pour revivifier la litarge en plomb , & un âtre ou foyer à raffiner le cuivre. Si le minéral devient plus abondant & plus riche , il est aisé d'augmenter la Fonderie. Il y aura assez de place pour tout le travail qu'on peut y faire , si pour les quatre Fourneaux dont on vient de parler , on ordonne un bâtiment de quatre-vingt-dix pieds de long , y compris les magasins , sur soixante-seize pieds de large , & sur onze pieds de hauteur , sans le comble ou couverture. On peut lui donner plus d'étendue , si la mine paroît l'exiger par son abondance & sa richesse. On ajoute ici d'après Schlutter un projet de cette sorte de bâtiment , dont on trouvera le Plan sur la *Planche I.* & l'élevation sur la *Planche II.* avec une coupe sur chaque Planche. Dans ce projet , on trouve un emplacement pour quatre Fourneaux. Si pour un plus grand travail , la Fonderie doit être plus vaste , on peut y ajouter des Fourneaux de chaque côté.

§. 14. S'il y a lieu d'espérer, de ce que le minéral devient plus abondant, qu'il faudra, avec le temps, augmenter la Fonderie; & si cette Fonderie a été construite, ou commencée en maçonnerie, il est à propos de ne faire, du côté où l'on veut l'étendre, qu'une cloison de bois que l'on puisse facilement démonter en cas de besoin. (4)

Explication de la Planche I. de la bâtisse d'une Fonderie;

A. Le Plan.

N°. 1. La fondation de la muraille extérieure, où il y a trois portes. 2. La fondation du mur qui est derrière les Fourneaux. 3. Fondation des trois piliers qui soutiennent la cheminée. 4. Fondation des quatre Magazins, ayant chacun une porte. 5. Deux arbres de rouës, & l'emplacement de ces rouës. 6. Leviers pour les soufflets. 7. Mentonets pour les pilons du Bocard ou moulin à piler le minéral. 8. Fondation du Bocard. 9. Conduite par laquelle s'écoule l'eau du chenal des rouës. 10. Fondation des piliers qui soutiennent les soufflets. 11. Fondation des supports au-devant des soufflets. 12. Le chenal garni de madriers & entouré de pieux. 13. Conduite de l'eau sur la rouë. 14. Trois degrez pour descendre sur les rouës. 15. Cuvier

(a) Afin qu'on sache de quelle mesure on s'est servi pour lever ces Plans, on a fait graver le pied réduit, divisé en 12. pouces, tel qu'il est en usage dans le pais du Hartz, sur la Planche I. Lettre C.

Et pour qu'il y ait encore moins d'erreur, lorsqu'on voudra construire une Fonderie, des Fourneaux, &c. sans s'écarter des mesures & proportions

données dans ce Traité, on a fait venir, de Saxe, une regle, sur laquelle sont gravez & divisées, par pouces & lignes, le pied du Hartz, dont Seblaster s'est servi, & le pied de Freyberg. En les comparant avec attention à notre pied-de-Roy, j'ai trouvé que le pied du Hartz a 10. pouces 8. lignes $\frac{1}{2}$ de ligne du pied-de-Roy; & que celui de Freyberg n'a que 10. pouces 4. lignes $\frac{1}{2}$.

à refroidir.

à refroidir le cuivre raffiné. 16. Fondation du Fourneau à fondre. 17. Fondation du Fourneau à fondre la litarge. 18. Fondation du foyer pour le raffinage du cuivre. 19. Fondation du Fourneau de coupelle à affiner l'argent. 20. Un Fourneau en briques dans lequel on fait du feu en hyver.

B. La coupe de la Fonderie.

N°. 1. Les trois murailles de la Fonderie. 2. Le devant des Magazins. 3. L'endroit des rouës. 4. La rouë. 5. Canal qui sert à l'écoulement des eaux. 6. Le sol sur lequel est posé le rouage. Il est de six pieds plus profond que le sol de la Fonderie. 7. Le sol de la Fonderie.

C. Un pied de 12 pouces, ou échelle suivant laquelle tous les Plans de cet Ouvrage ont été levés.

Explication de la Planche II.

A. Elévation d'une Fonderie, dans laquelle il y a quatre Fourneaux.

1°. Les murs de la Fonderie, avec leurs trois portes. 2. Quatre Magazins, dont chacun a une porte. 3. Le sol de la Fonderie. 4. Le mur qui regne derriere les Fourneaux. 5. Fourneau à fondre le minéral. 6. Fourneau à fondre la litarge. 7. Foyer pour le raffinage du cuivre. 8. Foyer à affiner l'argent. 9. Les soufflets de bois; il y en a deux pour chaque Fourneau. 10. Le contre-poids des soufflets. 11. Une rouë. 12. La conduite de l'eau sur la rouë. 13. La couverture de tuiles qu'on a laissée ouverte pour voir l'intérieur de la Fonderie. 14. Deux ouvertures de cheminée, qui sont faites de bois garni de terre glaise; on en a omis la continuation dans

la Fonderie , en cas qu'il fût nécessaire de l'étendre , ainsi qu'on l'a dit ci-dessus. 15. Le chenal garni de madriers & de pieux.

B. La coupe.

1°. Le mur qui est au fond de la Fonderie. 2. Le mur du devant de la Fonderie. 3. Le mur mitoyen. 4. Le mur intérieur du pignon. 5. Le sol de la Fonderie. 6. Un Magasin. 7. Deux piliers soutenant la cheminée. 8. La cheminée construite en bois garni de terre grasse. 9. Le sol sur lequel le rouage est posé. 10. La rouë. 11. L'arbre de la rouë. 12. L'emplacement de la rouë. 13. Canal pour l'écoulement des eaux. 14. La conduite de l'eau. 15. Les piliers qui soutiennent le soufflet. 16. Les supports des soufflets sur le devant. 17. La marche qui sert à faire descendre le soufflet. 18. Le lit des soufflets. 19. Un soufflet de bois. 20. Le contre-poids ou balancier qui relève les soufflets. 21. Les chaînes de fer. 22. Caisse pour les cendres , placée dessous la rouë. 23. La coupe d'un Fourneau à révivifier la litarge.

CHAPITRE II.

De la construction des autres Bâtimens nécessaires à une Fonderie

§. 1. **L**E Angar pour le charbon doit être assez grand pour contenir tout ce qu'on peut en consommer pendant six mois , de crainte qu'on ne soit obligé d'en faire pendant l'hiver , au milieu de la

neige & des glaces. Pour trouver la juste étendue de ce charbonnier, il faut la calculer d'après la mesure du charbon. Or une charete remplie de charbon *au Pays du Hartz*, contient dix mesures de charbon de sapin, neuf mesures de charbon de hêtre, & neuf mesures & demie, si le charbon est mêlé. Mais en mesurant le charbon, lorsqu'il arrive à la Fonderie, on ne compte que neuf mesures l'une dans l'autre, pour une charetée: ce qui fait 76 pieds cubes. Cela supposé, un Angar qui doit contenir 400 charetées de charbon, aura 40 pieds de longueur sur 31 pieds de largeur & 15 pieds de hauteur, jusqu'au commencement de la couverture, à laquelle on donnera 20 pieds de hauteur. Toute la charpente de ce Angar sera montée & assemblée sur un mur de bonne maçonnerie de trois pieds d'élévation. Ces Angars doivent être aussi près de la Fonderie, que le danger du feu peut le permettre, afin que les Fondeurs, qui n'ont pas d'aides, puissent prendre aisément le charbon dont ils ont besoin. S'il se trouvoit près de la Fonderie quelque hauteur, au pied de laquelle on pût placer le charbonnier; en conduisant les charettes sur cette hauteur, on verseroit aisément le charbon dans le Angar, & l'on éviteroit la peine de le porter, depuis l'endroit où on le verse, jusqu'à cet Angar. Voyez la Planche III. lettre A.

Explication de la Planche III. Lettre A.

A. Angar pour le charbon.

B ij

12 DES BATIM. NECESS. A UNE FOND. CHAP. II.

1°. Bâtiment qui a 40 pieds de long sur 31 pieds de largeur, 15 pieds de haut jusqu'au-dessous de la couverture, & 3 pieds de mur pour porter la charpente. 2. Portes par lesquelles on fait entrer le charbon. 3. Pont par lequel on porte le charbon à mesure que sa quantité s'élève, & jusque sous le comble de la couverture.

§. 2. Quant au Bocard, qui réduit le minéral en poudre, on l'ordonne avec plus ou moins de pilons, selon le travail des Fourneaux de la Fonderie. On le voit représenté sur la Planche III. lettre B: son sol, ou emplacement, est de 30 pieds de long sur 20 pieds de large.

Explication de la Planche III. lettre B.

B. Sol d'un Bocard à réduire le minéral en poudre.

1°. Fondations de ce qui entoure le Bâtiment. 2. La rouë avec son arbre. 3. Les leviers ou mantonnets. 4. Le sol de trois pilons. 5. Une plaque de fer fondu qui sert de lit aux pilons, & sur laquelle ils tombent. 6. La place de la poudre provenant du minéral pulvérisé. 7. Trois Magazins servant pour mettre le charbon pulvérisé, l'argile & la poudre fine de la Brasque. 8. Un Crible par lequel on passe cette poudre. 9. Le fond du Crible, qui est fait de bandelettes de fer entrelassées.

Si l'on n'a besoin que d'un Bocard médiocrement grand, il n'est pas nécessaire de construire un Bâtiment exprès pour le placer: car en supposant de la place derrière les soufflets, on peut ajuster trois ou quatre pilons, que l'arbre des soufflets fera lever, à l'aide de trois ou quatre mantonnets qu'on y ajoutera. On épar-

gne par ce moyen un second canal pour l'eau , & un bâtiment qui seroit inutile. C'est ce qu'on peut voir sur la *Planche I.* lettre A. N°. 8. & ce qui est en usage au Pays du Hartz , pour la fonte des Mines de cuivre.

9. 3. Comme il faut avoir aussi dans une Fonderie , un autre Bocard pour piler & laver les terres & les débris des Fourneaux , on l'a représenté sur la *Planche III.* lettre C. Le sol de ce Bocard a 43 pieds de long , sur 40 pieds de large.

Explication de la Planche III. lettre C, contenant le Bocard pour les terres & débris.

C. Sol d'un Bocard pour les terres & débris des Fourneaux.

1°. Fondation du Bâtiment. 2. La rouë. 3. Les leviers ou mantonnets. 4. Sol pour trois pilons. 5. L'auge aux pilons garnie d'une plaque de fer fondu. 6. Canal incliné dans lequel le minéral pilé se dépose. 7. Canal inférieur. 8. Trois caisses , où la matiere se mêle avec l'eau. 9. Trois lavoirs qui sont garnis de drap. 10. Canal d'arrêt. 11. Canal dans lequel on conduit le reste de l'eau. 12. Canal. 13. Réservoir pour les effondrilles. 14. Réservoir pour le déchet. 15. Le premier lavoir. 16. Caisse au-dessus de ce lavoir , servant à mêler la mine avec l'eau. 17. Le réservoir pour le premier sable. 18. Un foyer pour faire du feu en hyver. 19. Deux Magazins pour les terres des lavures & débris des Fourneaux. 20. La coupe d'un lavoir garni de drap. 21. La coupe du premier lavoir.

On peut aussi ajouter à l'arbre un Bocard pour pulvériser la *Brasque* , parceque le premier ne va pas tou-

jours. Ainsi si la rouë motrice est au milieu , on peut établir des pilons , tant d'un côté que de l'autre.

Quand il s'agit de fondre de la mine de plomb & d'argent , au bas Hartz , on n'a pas besoin de Bocard pour piler le mélange de la Brasque ; parceque celle dont on se sert , est légère , & n'est presque composée que de poudre de charbon : mais pour piler ce charbon , il y a , au bout de chaque arbre qui fait aller deux soufflets , un gros marteau de bois assez pesant , lequel pile pendant la fonte autant de charbon qu'il en faut pour ajuster deux Fourneaux.

§. 4. Lorsqu'en 1713 Schlutter eut introduit , dans les Fonderies du bas Hartz , l'usage de bruler des fagots pour l'affinage ; il fut obligé de construire des Angars pour mettre ces fagots à couvert pendant l'hiver , afin de pouvoir les employer secs ; mais comme le premier Angar avoit été fait à la maniere de ceux qui servent pour le charbon , il remarqua que les fagots , qui touchoient la terre , étoient tous moisiss & presque pourris ; il fallut donc changer ces Angars , & ne laisser autour , à la place d'un mur , que quelques piliers pour soutenir la charpente , afin d'avoir des ouvertures pour le passage du vent. On met à terre des pièces de bois assez fortes : on range dessus les fagots , afin que l'air , ayant un libre passage , les empêche de se gâter. Ces fagots sont liés de deux liens , pour qu'on puisse les faire entrer plus aisément dans la chauffe ou foyer du Fourneau d'affinage. Ils ont 5 pieds & demi de long , & 2 pieds & demi de tour. Si l'on veut avoir un

Angar propre à contenir 400 de ces fagots, il faut lui donner 50 pieds de longueur, 40 pieds de largeur, & 15 pieds de hauteur, jusqu'au commencement du toit ou couverture. Voyez ce Angar sur la *Planche IV.*

Explication de la Planche IV, contenant la construction d'un Angar pour les fagots.

A. Plan d'un Angar du bas Pays du Hartz.

- 1°. Piliers de maçonnerie qui soutiennent la charpente.
2. Ouvertures pour laisser entrer l'air. 3. Deux grandes portes.
4. Poutres ou grosses pièces de bois sur lesquelles on pose les fagots. 5. Maçonnerie sur laquelle ces pièces de bois sont placées, afin que l'air puisse passer par-dessous.

B. Coupe du Angar.

- 1°. Piliers de maçonnerie pour la charpente. 2. Soupiraux ou évents. 3. Quatre ouvertures garnies de contrevents. 4. Une grande porte. 5. Une porte dans la partie supérieure du Angar. 6. Un pont par lequel on monte les fagots. 7. La couverture ou toit. 8. L'Angar qui est fermé tout autour avec des planches.

CHAPITRE III.

Des différentes mesures de charbon, tant du bas Hartz, que d'ailleurs.

- §. I. SCHLUTTER s'étant proposé d'écrire sur les travaux des Fonderies, non-seulement du bas

Hartz, mais aussi sur ceux de plusieurs autres pays, il convenoit qu'il donnât les différentes mesures dont on se sert, tant à mesurer le charbon, qu'à mesurer la mine; afin que lorsqu'on veut comparer le travail d'un pays avec le travail d'un autre, on puisse mieux juger de la quantité de charbon qu'il faut consommer pour fondre une certaine quantité de minéral, en faisant un calcul de proportion d'après ces différentes mesures. On a représenté toutes ces mesures sur les *Planches V. & VI.*

§. 2. A l'égard du mesurage du charbon au pays du Hartz, voici comment on le fait. Lorsqu'on décharge le charbon aux Fonderies, on sépare d'abord le plus gros de chaque charretée, & on le mesure à part: le menu se mesure ensuite, l'un & l'autre à mesure raze. Si on mesure de nouveau le charbon dans le charbonnier, on mêle ensemble le gros & le menu, & l'on compte 9. mesures pour une charretée. On se sert ordinairement, pour ce dernier mesurage, d'un panier formé & arrêté par le Vanier sur une broüette: ce panier qui contient trois mesures, est représenté sur la *Planche VI.* lettre F.

Explication de la Planche V.

A. Mesure du charbon en usage au bas Hartz: il en faut neuf, si c'est du bois dur réduit en charbon; dix, si c'est du bois de sapin; neuf & demie, si c'est du charbon mêlé, pour faire une charretée.

1. *La Coupe.* 2. *Son élévation.*

B. Mesure

DU CHARBON, ET DE SES MESURES. CH. III. 17

B. Mesure du charbon au pays du haut Hartz, avec laquelle on fait la livraison comme au bas Hartz.

1. *La coupe.* 2. *Son élévation.*

C. Mesure du charbon à *Stolberg* : les douze font une charretée.

1. *La coupe.* 2. *Son élévation.*

D. Mesure du charbon à *Mansfeldt* : il en faut aussi douze pour une charretée.

1. *La coupe.* 2. *Son élévation.*

E. Mesure du charbon à *Freyberg* : douze font un chariot plein.

F. Mesure du charbon à *Grumenthal* : il en faut douze pour une charretée.

G. Mesure du charbon à *Rohrtembourg* : douze pour une charretée.

H. Mesure du charbon à *Schemnitz* & à *Cremnitz*, mines célèbres en Hongrie. On la nomme *Rosß*, & Pon en compte quatre pour une charge.

J. Mesure du charbon en *Bohème* : on la nomme une *Trouche*. Pour la remplir, il faut 20 petits paniers.

K. Mesure du charbon à *Schmelnitz*, douze font une charretée.

L. Mesure du charbon à *Foelgebangen*, appelée un *Salm* : un cheval en porte deux, dans deux sacs.

M. Mesure du charbon à *Koenigsberg* en Norwege : quinze font un *Lust* ou charge.

N. Mesure du charbon à *Breitembach* : cinq font une charge, & deux charges remplissent un chariot.

O. Mesure du charbon à *Olne* en Westphalie : on la

C

18 DU CHARBON , ET DE SES MESURES. CH. III.
nomme un *Zenge*. Quatre *Zenges* font une charetée , &
dix font une charge.

Explication de la Planche VI.

A. Un panier à charbon monté sur une brouette :
il contient trois mesures.

B. Une mesure appelée *Scherben*, avec laquelle on
mesure la mine au bas Hartz.

C. Une mesure nommée *Scherben-Karren-Maafz*,
avec laquelle on charie le minéral aux Fonderies du
bas Hartz.

D. Une brouette nommée *Barre*, dans laquelle on
charie en Hongrie & au Tirol le minéral pour le fon-
dre.

E. Une cuve pour les cendres ; c'est elle qui est en
usage au bas Hartz.

1. L'élevation. 2. La coupe.

F. Cuve pour les cendres , au pays du haut Hartz.

Quant à ce qu'on a représenté de plus , sur cette
Planche , on en trouvera l'explication au Chapitre VII.



CHAPITRE IV.

De la construction des Grillages : des Huttes ou Angars à griller les mines d'argent, de cuivre & de plomb.

§. 1. **L**E grillage des mines & celui de la matte de cuivre (*lapis cupreus*) se font de différentes manieres, & tout ne se grille pas sous des Angars couverts, mais en partie sur une place préparée, à l'air, & en rase campagne. Il y a cinq principales manieres de griller. 1°. On fait beaucoup de grillages sur le terrain qui est devant la Fonderie & sans aucun toit. 2°. D'autres se font sur une aire entourée de murailles, & aussi sans aucun toit. 3°. D'autres, sous un toit, mais sans que l'aire soit entourée de murs. 4°. D'autres, sur une aire murée, & couverte d'un toit, ce qu'on nomme *Hutte à griller*. 5°. Il y a une autre maniere de griller, qu'on nomme *bruler* ou *calciner* le minéral : elle se fait dans un Fourneau particulier, qui sera décrit ci-après.

§. 2. La premiere maniere de griller est celle qu'on met en usage à *Ramelsberg*, ou au bas pays du Hartz, pour les mines d'argent, de plomb & de cuivre, parcequ'on leur donne le premier feu, sur une aire à découvert devant la Fonderie. Ce grillage demande une place quarrée, qui doit avoir neuf cordes de long &

C ij

autant de large ; ce qui fait 31 pieds en quarré. Il faut que l'aire soit batue , bien unie , & couverte de mine pilée. Elle doit être aussi un peu élevée , afin que l'eau ne s'introduise pas sous le grillage pendant les fortes playes. On a représenté ce grillage dans la Planche VII. lettres A. B. C. D. E. *En voici l'explication.*

A. Une place à griller.

1. *La manière d'arranger le lit du bois.* 2. *Arrangement du bois qui doit griller le minéral.* 3. *Un panier de charbon servant à allumer le feu.*

B. Un grillage , qui est grillé environ à moitié.

1. *Du bois pour griller.* 2. *Mine brute.* 3. *Le noyau ou la fleur , composé du plus fin du minéral.* 4. *De la mine menue à moitié grillée , que l'on trie lorsqu'on change les grillages.* 5. *L'espece de tuyau ou canal par où l'on met le feu.* 6. *Un madrier par le moyen duquel on charie le minéral sur le grillage.*

C. La coupe d'un grillage.

1. *Le bois pour griller.* 2. *Un panier de charbon.* 3. *Le canal composé de bois.* 4. *Mine grossiere ou brute.* 5. *Mine menue.* 6. *Le plus fin du minéral.* 7. *Ce qu'on nomme vitriol dans la mine grillée.*

D. Un grillage qui est achevé.

1. *Le bois dessous le grillage.* 2. *Deux côtés qui sont couverts avec du vitriol, & du menu minéral brûlé.* 3. *La partie supérieure du grillage.* 4. *Le trou par lequel on allume le feu.* 5. *Rebord ou bordage qui se fait avec du menu vitriol autour d'un grillage.*

E. Un grillage, dessous lequel le bois est brûlé & qui est encore en feu.

1. Deux côtés, ou faces, qui sont couverts de menu minéral. 2. La partie supérieure du grillage, dans laquelle il y a des trous où le soufre se rassemble. 3. Une ouverture où le grillage s'est écroulé, & dans laquelle on voit dégoutter le soufre. 4. Un madrier qui sert à garantir du vent.

§. 3. Le second & troisième feu ou grillage de la mine d'argent, de plomb & de cuivre de Ramelsberg, se fait selon la troisième manière de griller, c'est-à-dire, sous un Angar ou Hutte. Ce bâtiment a 80 pieds de long & 40. de large : il est couvert de planches pour garantir le grillage de la pluie. Il est élevé sur un endroit uni, & son toit est soutenu par sept poteaux de bois de chêne de chaque côté ; ainsi le vent peut y passer librement. Il n'y a aussi que sept poutres, parce que la crainte du feu ne permet pas d'y employer beaucoup de bois de charpente ; mais comme les grands vents pourroient l'ébranler, on met des arcs-boutans autour de ce bâtiment. Sur ces arcs-boutans, on arrête des planches du côté d'où vient le vent, qui, sans elles, chasseroit la pluie sur les grillages : ces planches n'y sont pas attachées à demeure ; on peut aisément les ôter & les remettre. Si l'on a, près de la Fonderie, une place disposée de manière qu'on puisse y élever deux de ces Angars à côté l'un de l'autre ; ce seroit une commodité de plus pour le grillage de la mine, puisqu'on se serviroit de ces Angars pour le second & troisième grillage. Il n'y avoit point autrefois d'Angars pour le

second grillage, & l'on n'en a eu pour la première fois qu'en 1702. Depuis cette époque on en a bâti dans tous les endroits du pays, où il y a des Fonderies; & le second grillage se fait à couvert, comme le troisième. On voit de quelle manière ces Angars sont construits, à la *Planche VII.* lettre F. G. & à la *Planche VIII.* lettre H.

Suite de l'explication de la Planche VII. lettre F. G.

F. Plan d'un Angar sous lequel on grille la mine pour la seconde & la troisième fois.

1. Fondation des poteaux de chêne. 2. L'espace d'un second & troisième feu, dans lequel on a placé la matière de deux grillages. 3. De la mine menue que l'on met par-dessous le bois. 4. Bois pour griller, qui se range sur la mine menue. 5. Mine du premier feu : comment on la place sur le bois.

G. Elévation d'un Angar.

1. Piliers de chêne. 2. Couvertures de planches. 3. Mine menue de la manière & hauteur qu'elle se trouve arrangée sur le bois. 4. Hauteur du bois. 5. De la mine du premier feu & sa hauteur dans le second feu.

Explication de la Planche VIII. lettre H.

H. Elévation d'un Angar à griller.

1. Le bâtiment couvert de planches, qu'on n'a pas gravées d'un côté, pour faire voir ce qui est en dedans. 2. Ouverture qui se trouve de chaque côté du toit, afin que la fumée puisse sortir. 3. Mine menue & sa hauteur dans le troisième feu. 4. La hauteur du bois. 5. Mine du second feu ; de quelle hauteur on la met sur le bois.

§. 4. Schlutter cherchant toujours à ménager le bois, qui dès son temps commençoit à devenir rare dans le pays, imagina que l'on pourroit griller les mines de Ramelsberg dans des endroits mures, à la seconde & à la troisieme fois : pour cela il fit préparer en 1712. à la Fonderie du *Duc Jullien*, une place semblable à celle dont on se sert pour le grillage découvert de la premiere façon de griller : il y fit faire des soupiraux, afin que le feu pût agir sous le minéral. C'est ce qu'on peut voir sur la *Planche VIII. lettre J.*

Suite de l'explication de la Planche VIII. lettre J.

J. Angar sous lequel on a grillé la seconde & la troisieme fois la mine de Ramelsberg.

1. Angar couvert de planches, qui manquent d'un côté pour laisser voir le dedans. 2. Murailles avec des soupiraux pour donner de l'activité au feu. 3. Ouverture par laquelle on fait entrer le bois & le minéral.

§. 5. Le même Auteur rapporte en cet endroit ce qu'un Mathématicien fit executer en 1714 : il s'étoit proposé de griller la mine de Ramelsberg avec fort peu de bois, parceque cette mine contenant une grande quantité de soufre, elle devoit, selon lui, bruler d'elle-même, & par-là épargner considérablement le bois. Il choisit donc à la Fonderie de *Madame Sophie* une aire de grillage ordinaire : il la partagea en quatre, & fit un peu creuser chaque partie. Au dessous du milieu de cette aire, il y avoit une voûte sous terre, avec quatre ouvertures, semblables à l'embouchure d'un

Fourneau, & dont chacune se rendoit au milieu de chacune des divisions. C'étoit par ces ouvertures qu'on devoit donner le feu au grillage, c'est-à-dire, au minéral mis sur ces divisions. Mais afin de mieux faire concevoir ce que ce Mathématicien s'étoit proposé, on l'a représenté sur la *Planche IX.* lettres A. B. C. D.

Explication de la Planche IX. Lettres A. B. C. D.

A. Le Plan inférieur de la première place à griller.

1. *Gallerie voutée dessous la place à griller ; elle a un escalier à chaque bout.* 2. *Quatre tuyaux de maçonnerie dans lesquels on faisoit le feu, & qui finissent par un trou carré.*

B. Plan supérieur de la place à griller.

1. *Place qui est carrée & divisée en quatre.* 2. *Quatre profondeurs sous lesquelles on faisoit le grillage.* 3. *Quatre trous par où la flamme entroit dans la mine à griller.* 4. *Deux escaliers qui vont à la gallerie voutée.*

C. La Coupe en long.

1. *Un côté de la gallerie voutée.* 2. *Deux tuyaux qui servoient à introduire le feu.* 3. *Deux escaliers.*

D. La Coupe en travers.

1. *La Gallerie voutée.* 2. *Deux tuyaux.* 3. *Deux trous par lesquels le feu s'introduisoit dans la mine.* 4. *Deux des carrés creusés.*

Mais, comme après l'exécution de tout ce qu'on vient de décrire, le grillage ne put pas réussir, il imagina un autre moyen. Il choisit une place ronde & de niveau avec le reste du terrain. Il fit construire dessous trois voutes, de chacune desquelles il sortoit deux tuyaux,

tuyaux, qui rendoient la place ronde ou espece de bassin, & le feu s'introduisoit dans le minéral qu'on y avoit mis, pour être grillé. Le tout est représenté sur la *Planche IX.* lettres E. F. G. H. J. Mais malgré ces changemens l'opération manqua, parcequ'il s'en falloit beaucoup qu'il s'introduisît assez de feu dans les grillages.

Suite de l'explication de la Planche IX. lettres E. F. G. H. J.

E. Le Plan inférieur de la place à griller.

1. *Trois voutes sous terre d'où sortent, [2.] Six tuyaux par où l'on chauffoit.*

F. Plan supérieur de la place.

1. *Trois trous ou canaux qui vont aux trois voutes.* 2. *Six trous pour la flamme qui vient des six tuyaux.* 3. *Chemin pratiqué autour.*

G. La Voute sous terre.

1. *Muraille à l'entour.* 2. *Muraille qui va dans la voute.* 3. *Deux canaux avec deux issues pour la flamme.*

H. La Coupe en long.

1. *Maçonnerie intérieure.* 2. *Canal pour le feu.* 3. *Echelle pour monter & descendre.*

§. 6. Le grillage de la matre de cuivre se fait au *bas Hartz* dans des huttes ou angars, & c'est la quatrième maniere de griller. Ces huttes sont de maçonnerie en dedans, & de bois en dehors. Elles ont 35. pieds de long & 28. de large. On fait d'abord une fondation & un empatement de maçonnerie, sur lequel on pose horizontalement de longues pieces de bois de chêne. Les

poteaux & piliers nécessaires sont aussi de bois de chêne ; & entr'eux on met, au lieu de mur, des espèces de palissades de bois de sapin, si près l'une de l'autre que personne ne puisse passer entre deux : il y a tout autour de l'intérieur de la hutte, une muraille de brique en dedans où le feu touche, & de maçonnerie en dehors, & l'aire est traversée de deux ou trois autres petits murs. Ces huttes se ferment à la clef, parcequ'on y grille souvent des mattes qui tiennent de l'argent. La fumée n'y peut guères incommoder, parceque le vent les traverse librement. On les a représentées sur la Planche X. lettre A ; & pour en faire mieux voir la construction intérieure, on a retranché un côté de la couverture.

Explication de la Planche X. lettre A.

A. Hutte à griller la matte de cuivre au bas Hartz.

1. *Empatement de maçonnerie.* 2. *Bois rond de sapin qui sert de palissades, & qui entoure la hutte, de façon que personne ne puisse y entrer, mais que le vent puisse passer à travers.*
3. *Toit de planches qu'on a laissé ouvert. On a obmis aussi quelques pièces de bois qui auroient empêché de voir le dedans.*
4. *Maçonnerie de deux aires à griller.* 5. *Briques avec lesquelles on garnit les murs de séparation pour qu'ils résistent au feu.*
6. *Deux places à griller.* 7. *Une porte qui se ferme.*

§. 7. Dans quelque Fonderie du haut Hartz on grille la matte de cuivre en plein air, & sans place murée. Dans d'autres on les grille dans des places murées, mais à découvert, telle est celle de la Fonderie d'*Altenau*. Sa maçonnerie est composée par dehors de pierres com-

munes, & en dedans, de pierres qui résistent au feu. Elle a dans œuvre 24. pieds sur 25. Voyez la Planche X. lettre B.

Suite de l'explication de la Planche X, lettre B.

B. Place à griller d'Altenau.

1. La maçonnerie faite en dehors de pierres communes, & en dedans de pierres qui résistent au feu. 2. Soupirail qui donne de l'air au feu. 3. L'entrée.

§. 8. On grille aussi dans le haut Hartz des mattes de cuivre dans des huttes fermées. Il y a des places murées, comme on les voit, Planche X. lettre C. Elles sont couvertes de tuiles, & elles ont 32. pieds de longueur sur 25. de largeur. Cet espace est divisé en quatre places séparées par des murs, chacune ayant un soupirail pour donner de l'air au feu, & le tout n'est construit qu'en pierres brutes.

Suite de l'explication de la Planche X. lettre C.

C. Hutte, telle qu'elle est en usage dans quelques Fonderies du haut Hartz pour le grillage de la matte de cuivre.

1. L'empatement de la maçonnerie. 2. Murs construits en pierres brutes. 3. Toit de tuiles ouvert d'un côté, & sa cheminée. 4. Place à griller, ayant un sol de terre glaise, plus haut de 9. ponces au fond que par devant. 5. Soupirail qui monte dans la muraille. 6. Porte qui se ferme.

§. 9. A Freyberg, les places sur lesquelles on grille sont de deux sortes ; mais l'une & l'autre entourées de

maçonnerie. Celles où l'on grille le minéral trié & lavé; ont depuis 20. jusqu'à 26. pieds de long, & 12. pieds de large. Le sol & les contours sont garnis de briques, & elles sont couvertes d'un toit. On doit les mettre dans la quatrième des cinq sortes de grillages, dont il a été parlé au commencement de ce Chapitre.

Suite de l'explication de la Planche X. lettres D. E.

D. Plan d'un grillage de Freyberg où l'on grille la mine d'argent & de plomb.

1. *Sol de la maçonnerie.* 2. *Places à griller, revêtues de briques.* 3. *Leurs entrées.*

E. Elévation de ce grillage.

1. *Maçonnerie & piliers à l'entour garnis de briques.* 2. *Grillages dont le sol est en brique.* 3. *Leurs entrées.* 4. *Le toit ouvert au milieu pour laisser sortir la fumée.*

Les places où l'on grille la matte de plomb & de cuivre, sont construites en pierres brutes; mais elles sont garnies de briques en dedans, & elles n'ont point de toit; ainsi elles sont de la seconde des cinq sortes de grillages. On les a représentées sur la Planche X. lettre F. où il y a deux places, dont chacune a 12. pieds de largeur & 5. pieds de hauteur, le tout dans œuvre.

Suite de l'explication de la Planche X. lettre F.

F. Grillage de maçonnerie dans lequel on grille à Freyberg la matte du plomb & du cuivre.

1. *La maçonnerie, revêtue de briques en dedans.* 2. *Places à griller, dont le sol est de briques ou de pierres qui résistent au feu.* 3. *Leurs entrées.*

§. 10. A *Falhum* en Suede, les grillages sont à découverts & construits en maçonnerie, ainsi ils sont de la seconde des cinq sortes de grillages. Ils ont une forme à peu près ovale, plus large & plus haute au fond que par devant, où leur sol est plus étroit. La place, ou l'aire, où l'on grille est d'environ 16. pieds de long; large au fond de huit pieds, & de 6. par devant. La hauteur des murs est de 7. pieds d'un côté, & de 5. de l'autre. En haut l'aire a 10. pieds, & sur le devant qui décline, elle en a 18: on en garnit le sol de scories, qui servent à lui donner un pied de hauteur de plus au fond, que par devant. On l'a représentée sur la *Planche X.* lettre G.

Suite de l'explication de la Planche X. lettres G. H.

G. Le plan d'une place à griller, telles qu'elles sont en usage à *Falhum* en Suede.

1. *Les murs de maçonnerie qui sont à l'entour.* 2. *Le souffirail pour introduire l'air.*

§. 11. Il seroit trop long de décrire toutes les manieres de griller le minéral, qui sont en usage dans les différens pays où l'on exploite des mines: elles peuvent toutes se réduire aux quatre premières sortes de grillages dont on a déjà parlé. A l'égard des Fonderies qui fournissent une quantité un peu considérable de mattes, ou de minéral, riches en argent, il convient que les huttes où elles doivent être grillées, soient fermées de murs, afin de les mettre en sûreté, & de les garantir de la pluie. Voyez pour cela la *Planche XI.* dont voici l'explication.

A. Le plan d'un grillage fermé de murs.

1. *Fondation de la butte de ce grillage.* 2. *Fondation des murs de séparation.* 3. *Fondation des piliers qui sont hors de la butte.* 4. *Deux grandes portes.*

B. Un côté de l'intérieur du grillage, dont on peut aussi se servir sans toit.

1. *Mur de face.* 2. *Huit murs traversans, qui séparent les places du grillage.* 3. *Sept places à griller, dont les sols peuvent être de terre glaise ou de pierre.* 4. *Soupirail pour introduire l'air.*

C. La coupe d'une place à griller.

1. *Le mur du fond.* 2. *Murs des côtés.* 3. *Le sol qui monte vers le fond, & que l'on peut paver de briques, ou le garnir de terre glaise.* 4. *Le soupirail.*

D. Élévation d'une hutte à griller.

1. *Murs de maçonnerie qui entourent le grillage.* 2. *Porteaux de chêne sur lesquels on établit le bâtiment.* 3. *Toit de tuiles qui est ouvert d'un côté.* 4. *Ouverture pour laisser sortir la fumée, avec son petit toit.* 5. *Deux grandes portes.* 6. *Places à griller, séparées par des murs.* 7. *Soupiraux : un pour chaque place à griller.*

Cette hutte a 63. pieds de long, 32. pieds de large. Elle est entourée de murs. Il y a deux rangs de places à griller, entre lesquelles se trouve un passage pour aller d'une place à l'autre ; & elle est couverte de tuiles qu'on a retranchées d'un côté dans la Planche, pour faire voir la construction du dedans.

CHAPITRE V.

Des Fourneaux à bruler ou calciner le Minéral.

§. 1. **G**Riller la Mine dans un Fourneau, c'est, comme on le dit au §. 1. du Chapitre précédent, la cinquième maniere de griller. On construit ces Fourneaux dans des bâtimens que l'on nomme *huttes à bruler ou à calciner*, parceque ces Fourneaux sont voutés, & que la mine doit être préservée de la pluie : ainsi il est absolument nécessaire qu'ils soient sous un toit. Pour en donner la description, on commence par celle du Fourneau dans lequel on grille la mine de Ramelsberg.

§. 2. On peut mettre dans ce Fourneau jusqu'à 32 quintaux de minéral à la fois. Sa fondation doit être de maçonnerie bien solide, sans quoi il pourroit facilement s'endommager : mais cette solidité n'est nécessaire que pour les murs de devant & des deux côtés qui ont à soutenir le plus d'effort. L'endroit du foyer n'exige pas une construction si forte. Quand on a élevé cette fondation jusqu'à la hauteur que doivent avoir les issuës que l'on y forme en croix pour laisser sortir l'humidité du terrain, & que Schlutter nomme tantôt *Egouts* & tantôt *Soupiraux*, on commence à élever les murs des côtés & celui de derriere, jusqu'au niveau du foyer. Quant au devant, on le laisse ouvert, afin de faire entrer par-là les pièces destinées à construire le foyer. Il n'est pas nécessaire d'employer de la pierre

qui résiste au feu , dans la construction des trois murs dont on vient de parler. Les murs se trouvant à 18 pouces hors de terre , qui est la hauteur où doit être le foyer , la voute doit alors prendre naissance. Mais avant que de la commencer , on établit le foyer , pour lequel on ne doit employer que les pierres qui résistent le mieux au feu & les plus grandes que l'on puisse trouver , en les joignant l'une contre l'autre , le mieux qu'il est possible. Les trous qui peuvent rester , se remplissent ensuite avec d'autres pierres de même qualité. On ne cimente pas ces pierres avec de l'argile , mais avec du sable que l'on fait rouler & couler par tout pour qu'il ne reste pas de vuide. Quand le foyer est achevé , on commence la voute. On place des ceintres de bois de la grandeur qu'elle doit avoir , & sur ces ceintres on la forme & on la construit avec des pierres qui puissent aussi résister au plus grand feu , & on les cimente avec de l'argile , ou terre grasse. Du côté où la flamme doit se porter , on laisse quatre trous qui traversent l'épaisseur de cette voute , & se rendent dans le grand trou par lequel cette flamme prend son issue , parceque l'ouverture par laquelle on entretient le feu , & celle qui est destinée à faire entrer le Minéral & à le remuer , sont fermées par des portes de fer ; ainsi ce Fourneau est du nombre de ceux qu'on nomme *Fourneaux à feu clos*. Quand la voute est fermée , & qu'on a observé ce qu'on vient de prescrire pour l'issue de la flamme , on élève alors le mur de devant. Mais comme le Fourneau demeure ouvert jusqu'à la hauteur où commence la voute ;

te; (ce qui doit être ainsi à cause du foyer que l'on refait & rétablit par-là, quand le feu l'a trop endommagé) on remplit ce vuide, en y laissant deux especes de fenêtres ou de portes; l'une pour faire le feu, l'autre pour introduire le minéral. On garnit le bas de ces fenêtres d'une plaque de fer fondu; les côtés, de deux forts barreaux de pareil fer qui soutiennent d'autres plaques de fer, derriere lesquelles la fumée sort, & qui servent à la conduire avec la flamme dans la cheminée. Ce Fourneau a 15 pieds de long, 15 pieds de large au fond, & 11 pieds seulement sur le devant. Quand on construit plusieurs de ces Fourneaux à côté les uns des autres, on peut conduire la fumée de trois au moins dans la même cheminée pour la faire sortir hors du toit.

Schlutter inventa ce Fourneau en 1713, & il le fit construire pour la premiere fois au bas Hartz, à la fonderie du Duc Julien, dans le dessein d'achever seulement avec des fagots, le grillage de la mine de Ramelsberg, commencé avec le bois, & de la mettre en état d'être fondue. L'idée lui en vint à l'occasion d'un minéral du haut Hartz, qu'on substitua aux pyrites, pour aider la fonte de cette mine de Ramelsberg.

Quand on n'est pas pressé par le travail, on laisse sécher ces Fourneaux d'eux-mêmes après qu'ils sont finis; sinon on peut y entretenir un petit feu. Lorsque la maçonnerie est sèche, on chauffe le Fourneau jusqu'à ce que le foyer, le dôme ou la voute, soient rouges; ce qui dure cinq à six jours & autant de nuits. On a représenté un de ces Fourneaux sur *la Planche XII.*

34 DES FOURNEAUX A CALCINER. CHAP. V.

A. Le Plan inferieur.

1. Fondation de la maçonnerie. 2. Les soupiraux ou issues pour l'humidité.

B. Plan supérieur du foyer.

1. Maçonnerie dans laquelle le foyer est placé. 2. Le sol de la calotte, voute ou dôme. 3. Le foyer. 4. Embouchure par laquelle on emplit le Fourneau & l'on remue la Mine. 5. Porte par laquelle on fait le feu. 6. Le tuyau de la flamme avec quatre autres petits tuyaux, qui servent à la conduire avec la fumée dans la cheminée. 7. Chauffe ou foyer où l'on fait le feu.

C. Le côté de derriere du Fourneau.

1. Fondation de la maçonnerie du Fourneau. 2. L'issue pour l'humidité. 3. Mur de devant. 4. Partie de derriere de la calotte. 5. Un soupirail.

D. Le côté de devant du Fourneau.

1. Mur de devant. 2. La profondeur de ce mur en terre. 3. Issue pour l'humidité. 4. Arceau en voute de la calotte ou dôme. 5. Une plaque de fer fondu. 6. Ouverture avec une porte de fer. 7. Petite ouverture pour regarder dans le Fourneau. 8. Ouverture pour le feu, aussi avec une porte de fer. 9. Le trou de la flamme ou de la fumée. 10. Trois cheminées.

E. La coupe du Fourneau.

1. Fondation du Fourneau. 2. Issue pour l'humidité. 3. Calotte ou dôme. 4. Le foyer. 5. La chauffe. 6. Un soupirail. 7. La cheminée. 8. Pièce de fer fondu qui sert à porter une plaque de fer. 9. Plaques de fer devant la cheminée.

F. Elévation du Fourneau.

1. Mur de devant. 2. Maçonnerie sous terre. 3. Fondation du Fourneau. 4. Calotte ou dôme. 5. Sortie de l'humidité.

6. Arceau de la calotte. 7. Plaque de fer fondu. 8. Embouchure avec la porte de fer. 9. Petite ouverture. 10. Trou du feu & sa porte de fer. 11. Trou de la flamme qui est fermé en partie avec des briques. 12. Six morceaux de fer fondu qui portent trois plaques de fer. 13. Trois plaques de fer posées devant les cheminées. 14. Sortie de la cheminée.

§. 3. Schlutter fit construire aussi d'autres Fourneaux pour griller seule la mine qu'on apportoit du haut Hartz. Ils ne sont pas si grands que celui qu'on vient de décrire, & dont on se sert pour la mine de Ramelsberg. Ils sont semblables, quant à la forme, mais ils n'ont que 14 pieds de long sur 14 de large au fond, & 4 pieds sur le devant. On les construit des mêmes matériaux, & on les chauffe de même. Ils sont représentés sur la *Planche XIII.*

A. Plan inférieur de ces Fourneaux.

1. La Fondation. 2. Issuës pour l'humidité.

B. Plan supérieur qui représente le foyer.

1. Le sol qui comprend ce foyer. 2. Sol de la calotte ou dôme. 3. Le foyer. 4. Porte par laquelle on fait entrer le minéral & on le remue. 5. Le trou du feu. 6. Le tuyau de la flamme avec quatre petits tuyaux par lesquels sortent la flamme & la fumée superflue. 7. Deux soupiraux, mais qui sont fermés & ne servent pas. 8. Le foyer.

C. Derrière du Fourneau.

1. Fondation de la maçonnerie. 2. Mur de devant. 3. La sortie d'une des issuës pour l'humidité. 4. La partie de derrière de la calotte ou dôme. 5. Un soupirail.

D. Le devant du Fourneau.

1. Le mur de devant. 2. La profondeur dans terre. 3. Issuë de l'humidité. 4. Arceau de la calotte. 5. Une plaque de fer. 6. Embouchure avec sa porte de fer. 7. Petite ouverture pour regarder dans le Fourneau. 8. Entrée du feu avec une porte de fer. 9. Le trou de la flamme. 10. La cheminée qui est derrière une plaque de fer.

E. La coupe en long.

1. Fondation du Fourneau. 2. Canaux en terre pour faire sortir l'humidité. 3. Leur sortie. 4. Le foyer dont les pierres ne sont jointes qu'avec du sable. 5. La chauffe ou place du feu. 6. Un soupirail. 7. Hauteur du Fourneau en dedans. 8. La cheminée. 9. Pièce de fer fondu, sur laquelle est appuyée la plaque de fer qui est devant la cheminée. 10. Plaque de fer devant la cheminée.

F. Elévation.

1. Le mur de devant. 2. La maçonnerie dans terre. 3. Fondation de la calotte ou dôme. 4. Calotte ou dôme du Fourneau. 5. Un soupirail. 6. Arceau de la calotte. 7. Plaque de fer. 8. L'embouchure avec sa porte de fer. 9. La petite ouverture. 10. Trou du feu avec sa porte de fer. 11. Le trou de la flamme fermé en partie avec des briques. 12. Trois crochets de fer qui contiennent les plaques. 13. Plaque de fer devant la cheminée. 14. Entrée de la cheminée.

§. 4. Les Fourneaux où l'on grille dans le haut Hartz, sont construits comme les précédens: toute la différence est qu'on n'y calcine pas le minéral à feu clos. Les embouchures pour charger ce minéral & le trou du feu sont les mêmes; & quoique depuis quelques années on

y ait mis une porte de fer, on ne la ferme point à mesure que l'on charge, mais seulement quand le Fourneau est rempli. Ce Fourneau a 19 pieds de long sur 12 pieds de large au fond, & seulement 3 pieds par devant. Il est représenté sur la *Planche XIV.* dont voici l'explication.

A. Plan inférieur.

1. *Fondation de la maçonnerie.* 2. *Canaux pour faire sortir l'humidité du terrain.*

B. Plan supérieur.

1. *La maçonnerie qui renferme le foyer.* 2. *Sol de la calotte ou dôme.* 3. *Le foyer.* 4. *Chauuffe où l'on met le bois.* 5. *Embouchure par laquelle on emplit ce Fourneau.* 6. *Le soupirail.*

C. Côté de derrière la calotte ou dôme.

1. *Fondation du Fourneau.* 2. *Mur du devant.* 3. *Sortie pour l'humidité.* 4. *Partie de derrière de la calotte.* 5. *Un soupirail.*

D. Le côté du devant.

1. *Le mur de face.* 2. *Maçonnerie dans terre.* 3. *Le soupirail.* 4. *Arceau de la calotte ou dôme.* 5. *Une plaque de fer fondu.* 6. *L'embouchure avec une porte de fer.* 7. *La cheminée.* 8. *Deux pierres servant à soutenir la cheminée.*

E. La coupe en long.

1. *La fondation.* 2. *Canaux dans terre pour la sortie de l'humidité.* 3. *La calotte ou dôme.* 4. *Le foyer dont les pierres sont simplement jointes avec du sable.* 5. *Le soupirail.* 6. *La hauteur intérieure du Fourneau.* 7. *La cheminée.* 8. *Pierres qui portent la cheminée.* 9. *Plaque de fer devant la cheminée.* 10. *La chauuffe.*

F. Elevation du Fourneau.

1. Mur de devant. 2. Maçonnerie dans terre. 3. Fondation & maçonnerie qui comprennent la calotte ou dôme. 4. La calotte de ce Fourneau. 5. Sortie pour l'humidité. 6. L'arcenau de la calotte. 7. Plaque de fer fondu. 8. L'embouchure avec sa porte de fer. 9. Une plaque de fer devant la cheminée. 10. Sortie de la cheminée.

On trouve la maniere de chauffer ce Fourneau au Chapitre XXVII. où Pon traite fort au long du grillage de la mine du haut Hartz.

CHAPITRE VI.

Des Fonderies ou Ateliers pour le Souffre

§. 1. **O**N a établi en Boheme & dans l'Electorat de Saxe, principalement à *Sattel* & à *Schwarzemberg*, des Fourneaux pour la préparation du souffre, qui se tire d'un minéral sulfureux, commun dans le pays. On les nomme *Affineries*, ou Fourneaux à distiller le souffre. Ils sont construits sous de grandes cheminées, & dans un lieu choisi dont le terrain n'est ni humide ni marécageux. Le Fourneau a 16 pieds de long sur 6 $\frac{1}{2}$ de large, & il est enfoncé en terre de 2 pieds $\frac{1}{2}$ parce qu'il ne faut pas qu'il soit trop élevé pour le travail. Le côtés sont de pierre brute, mais ils sont revêtus de briques en dedans. Dans le bas & tout le long du Fourneau, on laisse un vuide servant de cendrier, au-dessus duquel on construit le foyer, avec des briques qui ser-

vent de grille. Ce foyer a deux issues qui se ferment avec des portes de fer : au-dessus de ce long canal où l'on fait le feu, & qu'on nomme *Foyer*, la maçonnerie se forme en une voute, au milieu de laquelle on laisse une ouverture de 4 pouces, qui regne tout le long du foyer, & par laquelle la flamme sort, pour chauffer les tuyaux dans lesquels on met le minéral, dont on veut séparer le soufre. Ces tuyaux étant placés, on ferme la voute, n'y laissant que quatre trous pour faire sortir la fumée.

Les tuyaux dans lesquels on met le minéral, sont de terre à creuset. On en place onze en travers du Fourneau, & l'on met devant chacun d'eux, des récipients de fer fondu. Du côté où l'on fait entrer le minéral sulfureux dans ces tuyaux, on leur ajuste des couvercles de terre cuite & des coulisses de fer. C'est le Maître Fondeur qui est chargé de faire ces tuyaux : il leur donne 4 pieds de longueur, & la forme d'un cône allongé ; en sorte qu'à leur autre extrémité, ils n'ont que trois quarts de pouce, ou un pouce au plus d'ouverture. Du côté de l'entrée du minéral, ils ont en dedans six pouces de large sur une longueur de huit pouces, & deux pouces d'épaisseur. Ce Fourneau est représenté sur *La Planche XV.* dont voici l'explication.

A. Le Plan inférieur.

1. *Fondation de la maçonnerie.* 2. *Cendrier.*

B. Plan du foyer.

1. *Les deux murs du long côté.* 2. *Le mur du derrière & du devant du four.* 3. *Les deux ouvertures pour faire le feu.* 4. *Foyer ou place du feu qui a une grille de briques.*

40 DES FOURNEAUX POUR LE SOUFFRE. CH. VI.

C. Plan à la hauteur des tuyaux.

1. Les murs des longs côtés. 2. Le mur de devant & celui de derrière. 3. Une ouverture étroite qui regne le long du Fourneau, & sur le travers de laquelle sont posés les tuyaux où l'on met le minéral. 4. La fondation du Fourneau.

D. Un côté du Fourneau.

1. La hauteur de la maçonnerie dans laquelle le cendrier se trouve. 2. Le mur du côté long où est le foyer, ou place du feu. 3. Le mur à travers lequel les tuyaux sont posés. 4. Trois tuyaux qui sont ouverts. 5. Quatre tuyaux qui sont fermés par un couvercle de terre. 6. Le couvercle de terre. 7. Quatre tuyaux qui, outre les couvercles de terre, sont fermés par des coulisses de fer, entre lesquelles & le couvercle de terre, on met du sable, pour que l'air n'en puisse sortir. 8. La coulisse de fer.

E. La coupe en long.

1. Cendrier. 2. Degrés qui descendent sous terre. 3. La grille de briques. 4. Les deux ouvertures pour le feu. 6. Un côté de l'ouverture étroite. 7. Onze trous par lesquels les bouts pointus des tuyaux sortent.

F. La coupe en travers.

1. Les deux murs des longs côtés. 2. Le cendrier. 3. La grille de briques. 4. L'ouverture pour le feu. 5. L'ouverture par laquelle la flamme monte dans le haut du Fourneau. 6. Les deux murs des côtés longs qui soutiennent les tuyaux. 7. Un tuyau, pour faire voir de quelle façon ils sont posés en travers du Fourneau. 8. Récipient quarré de fer de fonte. 9. Deux trous pour la fumée.

G. Côtés tant de devant que de derrière.

1. Maçonnerie des côtés de devant & de derrière qui se présentent

DES FOURNEAUX POUR LE SOUFFRE. CH. VI. 41
présentent en même temps. 2. Le Cendrier. 3. Le trou du feu.
H. Elévation du Fourneau.

1. La maçonnerie du côté de devant, dont le Cendrier est enfoncé en terre. 2. Les degrés. 3. Le mur de devant & celui de derrière. 4. L'ouverture pour le feu. 5. Un mur du côté long où est le foyer. 6. Mur le long de la place où sont les tuyaux. 7. Le couvercle. 8. Quatorze soupiraux ou trous pour la fumée. 9. Six tuyaux, dont les becs sortent hors du Fourneau. 10. Cinq tuyaux qui ont leurs becs couverts d'un couvercle de plomb. 11. Six récipients de fer fondu, qui ne sont pas couverts. 12. Cinq de ces récipients couverts avec des couvercles de plomb. 13. Un récipient de fer fondu. 14. Un couvercle de plomb qui a un trou au milieu. 15. Un tuyau de terre tel qu'il est en usage pour la fabrique ou fonte du souffre. 16. Un petit morceau de terre en forme d'étoile, qui se met à l'entrée de la pointe du tuyau, afin qu'elle ne soit pas bouchée par le trou. 17. Le couvercle de terre avec lequel on bouche le tuyau. 18. Une plaque ou coulisse de fer qui se met encore devant le couvercle.

§. 2. Les Fourneaux qui sont en usage en Bohême & en Saxe, pour purifier le soufre par distillation, ont 12 pieds & demi de long sur 6 pieds de large; ils se montent & construisent aussi dans un lieu couvert. Ils ont un Cendrier, qui est environ un pied & demi en terre, pour la raison qu'on a dite au §. 1. de ce Chapitre: ils sont entourés de fortes murailles en pierres brutes; mais revêtues en dedans de briques cuites. La grille sur laquelle on entretient le feu au-dessus du cendrier, est faite avec des briques comme dans les Four-

42 DES FOURNEAUX POUR LE SOUFFRE. CH. VI.

neaux précédens , & elle s'étend depuis le devant du Fourneau jusqu'au mur de derriere. A chaque côté de cette grille on fait une banquette, sur laquelle on pose des cucurbites de fer fondu, cinq d'un côté, & cinq de l'autre; ensuite on forme la voute avec des briques, & on y laisse huit trous pour la fumée. Ces cucurbites ont 26 pouces de haut, 16 pouces de diametre dans leur renflement, & 10 à leur ouverture. Les autres vaisseaux qu'on employe à l'opération sont de terre cuite : tels sont le col, l'espece de cruche ou vaisseau, qu'on nomme *l'avant-coulant* & le récipient. Dans quelques Fonderies *l'avant-coulant* est de fer fondu. Voyez la *Planche XVI.* dont voici l'explication.

A. Plan inférieur de ce Fourneau.

1. *La fondation en maçonnerie.* 2. *Le Cendrier.*

B. Plan supérieur.

1. *Mur de devant & celui de derriere.* 2. *Les deux murs des longs côtés.* 3. *Dix trous par lesquels les cucurbites sortent.* 4. *La grille de briques.*

C. La coupe en long.

1. *Le mur de derriere.* 2. *Le mur de devant.* 3. *L'ouverture pour le feu.* 4. *Le cendrier.* 5. *La grille.* 6. *Banquette sur laquelle les cucurbites sont placées.* 7. *Cinq cucurbites de fer.* 8. *L'intérieur du mur.* 9. *Quatre trous pour la fumée.*

D. La coupe en travers.

1. *Sol de la muraille dans terre.* 2. *Mur de côté.* 3. *Mur de derriere.* 4. *Le cendrier.* 5. *La grille.* 6. *Le foyer ou place du feu.* 7. *Deux trous pour la fumée.* 8. *L'intérieur du Fourneau.* 9. *Une cucurbite de fer.* 10. *Un col de terre cuite.*

11. *Ce que l'on nomme l'avant-coulant.* 12. *Un récipient.*
13. *Une banquette.*

E. Un des côtés de ce Fourneau à distiller le souffre.

1. *La profondeur de la maçonnerie dans terre.* 2. *Le mur de côté où l'on voit la place du feu.* 3. *Mur de côté de la partie supérieure du Fourneau.* 4. *Le mur de devant & celui de derriere.* 5. *Deux trous pour la fumée.*

F. Le côté de devant du Fourneau.

1. *La profondeur du mur dans terre.* 2. *Le mur de devant.* 3. *Le cendrier.* 4. *L'ouverture pour le feu.*

G. L'élevation.

1. *Maçonnerie dans terre.* 2. *Mur de devant.* 3. *Mur de derriere.* 4. *Murs des longs côtes.* 5. *La voute avec huit trous pour la fumée.* 6. *Le cendrier.* 7. *L'ouverture pour le feu.* 8. *Les embouchures de cinq cucurbites de fer.* 9. *Cinq cols de terre cuite.* 10. *Cinq avant-coulans.* 11. *Cinq récipients de terre.* 12. *Une banquette.* 13. *Une cucurbite de fer.* 14. *Un avant-coulant.* 15. *Un col de terre.* 16. *Un récipient de terre.* 17. *Les deux parties du moule dans lequel on jette le souffre.*

§. 3. Comme le souffre se rassemble au bas des grillages des mines sulfureuses, dans les Fonderies du bas Hartz, & qu'ensuite on le purifie dans les Fonderies destinées pour le souffre ; il faut pour cette opération un Fourneau à purifier, & un autre à rectifier par distillation : l'un & l'autre sont construits dans le même bâtiment.

§. 4. Le Fourneau servant à purifier le souffre, consiste en une grande poêle de fer fondu, forte de fer &

F ij

44 DES FOURNEAUX POUR LE SOUFFRE. CH. VI.

de figure ovale, dont le grand diametre a quatre pieds; & le petit, 2 pieds: elle n'a qu'un pied de profondeur. On l'entoure de murs, où l'on réserve un trou ou issue pour la fumée. Les endroits de la maçonnerie, où le feu touche, sont revêtus de briques; le reste est construit en pierres brutes. On fait un rebord sur lequel on pose la poêle qui contient le souffre gris. Voyez la Planche XVII.

A. Plan inférieur.

1. Fondation de maçonnerie. 2. Cendrier & foyer.

B. Plan supérieur.

1. Maçonnerie du Fourneau. 2. Maçonnerie sur laquelle est posé le chaudron de cuivre. 3. Le mur de derrière. 4. La poêle de fer fondu servant à purifier le souffre. 5. La cheminée.

C. Profil du Fourneau.

1. La maçonnerie qui enferme la poêle de fer. 2. Mur sur lequel cette poêle est posée. 3. Le mur de derrière. 4. Ouverture pour le feu. 5. La cheminée.

D. La coupe en long.

1. Maçonnerie de la lettre C. 2. Comment la poêle est prise dans la maçonnerie. 3. Place du feu.

E. La coupe en travers.

1. La maçonnerie qui enferme la poêle de fer. 2. La maçonnerie de derrière. 3. La poêle servant à purifier. 4. Ouverture pour le feu. 5. La place du feu avec la cheminée.

F. Elévation du Fourneau.

1. Maçonnerie qui est autour de la poêle de fer. 2. Mur qui soutient cette poêle. 3. Mur de derrière. 4. Ouverture

pour le feu. 5. La cheminée. 6. La poêle servant à purifier.
 7. Partie supérieure de cette poêle. 8. La coupe de cette poêle.
 9. Un chaudron de cuivre dans lequel on rafraîchit le souffre.
 10. La partie supérieure du chaudron de cuivre. 11. La coupe.
 12. Douze moules dans lesquels on jette le souffre. 13. Moitié de ces moules.

§. 5. A l'égard du Fourneau à distiller le souffre au bas-Hartz, il est construit comme ceux de Bohême & de Saxe; car on y nomme *distiller* ce qu'on appelle *purifier* dans ces deux pays. Ainsi la construction de ce Fourneau étant en tout semblable aux autres, on dira seulement qu'ils ont dans œuvre huit pieds de long sur cinq de large. Il y a une banquette de chaque côté pour recevoir les récipients de fer. Les cucurbites de fer qu'on employe pour distiller le souffre, ont 27 pouces de hauteur, 15 pouces de diamètre au ventre, & 6 pouces d'ouverture; le reste des vaisseaux, comme récipients, tuyaux, pots, bassins, sont de terre cuite par le potier. On a représenté ce Fourneau sur la Plaque XVIII. dont voici l'explication.

A. Plan inférieur du Fourneau.

1. Fondation en maçonnerie. 2. Le Cendrier.

B. Plan supérieur du foyer ou place du feu.

1. Mur extérieur. 2. Le Cendrier. 3. Foyer sur la grille.
 4. Banquette pour les cucurbites. 5. Quatre cucurbites de fer.

C. Profil du côté de derrière & celui de devant.

1. Maçonnerie. 2. Cendrier. 3. Ouverture pour le feu.

46 DES FOURNEAUX POUR LE SOUFFRE. CH. VI.

D. Profil du côté long.

1. La maçonnerie. 2. Les ouvertures des quatre cucurbites de fer. 3. Deux trous pour la fumée. 4. Un banc de bois.

E. La coupe en long.

1. La maçonnerie autour du Fourneau. 2. Trois pour la fumée dans la voute. 3. Le Cendrier. 4. Foyer sur la grille. 5. Les deux ouvertures pour le feu. 6. Banquette de briques pour les cucurbites. 7. Une barre de fer avec des crochets pour prévenir la chute de ces vaisseaux. 8. Quatre cucurbites de fer fondu.

F. La coupe en travers.

1. Maçonnerie de l'intérieur du fourneau. 2. Le Cendrier. 3. Ouverture pour le feu. 4. Banquette des cucurbites. 5. Cucurbite de fer fondu. 6. Tuyaux de terre. 7. Récipients de terre. 8. Bassin de terre. 9. Banc de bois.

G. Elévation du Fourneau.

1. Le côté de devant. 2. Le Cendrier. 3. Ouverture pour le feu. 4. La voute du Fourneau. 5. Deux trous pour la fumée. 6. Quatre tuyaux de terre. 7. Deux récipients de terre. 8. Deux bassins de terre. 9. Un banc de bois. 10. Une cucurbite de fer. 11. Un tuyau de terre. 12. Un récipient de terre. 13. Un bassin de terre.



CHAPITRE VII.

Des Fourneaux de fonte en général.

§. 1. **L**ORSQU'ON veut construire un Fourneau de fonte, il faut choisir un terrain bien sec, ou en détourner l'humidité par des tranchées, ainsi qu'on l'a déjà dit en traitant des Fonderies, Chap. I. §. 5. Car toute humidité nuit à la fonte; & plus la chaleur est grande dans un Fourneau, plus elle attire d'humidité du sol sur lequel il est bâti: ainsi en l'éloignant ou la détournant par des tranchées, il faut faire en sorte qu'il n'en reste plus; car les canaux-vuides que l'on fait dans la fondation d'un Fourneau ne suffisent pas toujours pour en rendre le sol parfaitement sec, sur-tout quand ils ne vont pas plus loin que l'emplacement de ce Fourneau: il est bon par conséquent de continuer ces canaux sous l'avant-foyer, où est le bassin de réception des matieres que l'on fond. Cet avant-foyer est pour l'ordinaire une place carrée remplie de poussière de charbon, devant la face antérieure du Fourneau. L'air circulant facilement dans ces tranchées, l'humidité sort plus aisément de ces canaux, que des autres nommés *égouts*, par leurs extrémités qu'on laisse ouvertes. Il ne faut pas non plus que ces tranchées soient trop profondes sous le Fourneau, de crainte que l'humidité des environs ne s'y rende & ne s'approche de

la matiere en fusion ; car trop d'humidité occasionne des amas de matieres dures , ce qui cause beaucoup d'embarras dans la fonte de la mine même la plus fusible.

Un seul arbre de rouë peut faire aller les soufflets de plusieurs Fourneaux.

§. 2. Il est moins dispendieux de construire deux Fourneaux pour un seul arbre de rouë , que de n'en bâtir qu'un seul ; ceux qui pensent le contraire s'exposent à trop de frais , & ne savent pas mettre l'eau à profit. Schlutter dit même qu'on a placé jusqu'à trois Fourneaux devant un seul arbre avec succès ; & il y a des circonstances où l'on peut en faire autant : mais il est mieux de n'en mettre que deux , si ce n'est dans le cas où ces Fourneaux ne sont pas toujours employés. Enfin on pourroit ajouter au Fourneau d'affinage , un Fourneau à revivifier la litarge , un foyer à raffiner le cuivre ; car par cette économie on épargneroit des rouës & des arbres superflus.

Les canaux pour faire sortir l'humidité du terrain sont indispensables.

§. 3. Ainsi , quand on veut construire un Fourneau de fonte , il faut mesurer exactement la place qu'il doit occuper ; puis y creuser pour une bonne fondation , la faire en maçonnerie que les eaux du terrain des environs ne puissent pénétrer. On élève ensuite le massif de cette maçonnerie jusqu'à la hauteur où doivent être les canaux pour l'humidité : ils sont absolument nécessaires sous ces Fourneaux ; & comme on peut construire deux Fourneaux ordinaires l'un à côté de l'autre , il faut continuer en droite ligne l'un des canaux pour l'humidité , en lui faisant traverser le pilier de maçonnerie qui doit se trouver entre ces deux Fourneaux.

Fourneaux. On fait ensuite un autre canal parallèle au précédent, dans l'endroit où sera l'avant-foyer ; puis deux autres qui traversent ces deux canaux à angles droits, & qui doivent passer sous chacun des Fourneaux, ainsi que sous chacun des avant-foyers. Ces canaux traversant le dessous des Fourneaux, ont leur issue ou sortie dessous les soufflets ; mais ceux qui sont le long des deux Fourneaux, doivent l'avoir à un pied ou environ des murs de côté de chacun de ces Fourneaux : l'air circule par ces canaux qui se croisent, & l'humidité du sol s'évapore aisément. On couvre ces canaux, principalement dans l'endroit où ils se croisent, avec des pierres épaisses de trois à quatre pouces, ce que l'on nomme *pierres de couvercle*. Sur ces pierres on laisse un vuide de la longueur & de la largeur que les Fourneaux doivent avoir. On élève ensuite les piliers & le mur du fond ou de derrière ; mais quand ce mur du fond est à peu près de niveau avec le sol de la Fonderie, on y laisse une ouverture, que l'on ferme ensuite par une voute ou arceau. Lorsque les piliers & le mur du fond sont finis, on fait le Fourneau entre les deux piliers, & on élève sous l'arceau, dont on vient de parler, ce que les Fondeurs nomment *le mur moyen ou mitoyen*. Il n'est pas nécessaire d'employer des pierres qui résistent au feu, tant à la fondation que pour construire les piliers & le mur de fond ou de derrière : mais quant au Fourneau & au mur mitoyen, il faut choisir les meilleures qu'on puisse trouver sur le lieu ou dans les environs. Celles qu'on employe

Des pierres de
couvercle.

Du mur moyen
ou mitoyen.

Ardoises, bon-
nes pour les
fourneaux.

ordinairement au *bas Hartz* & dans une partie du *haut Hartz*, sont des ardoises grossières, épaisses & trop pesantes pour couvrir les maisons; on les nomme *Knöben* dans le pays. Quand un Fourneau en est construit, il peut durer un an & plus, quoiqu'on le fasse travailler tous les jours de la semaine, excepté le Dimanche.

La maçonnerie étant achevée, on fait un peu de feu dans le Fourneau pour la sécher, & l'on augmente ce feu à mesure qu'elle sèche; ensuite on fait un lit de scories sur les pierres de couvercle dont on a parlé ci-devant. Sur ce lit de scories on en fait un autre de terre grasse, dans lequel on forme la casse que l'on garnit de mine pilée; ou bien, on pose sur le sol des pierres, que l'on nomme pour cette raison *pierres de sol*, si le Fourneau les exige; ce qui sera plus amplement détaillé dans la suite de cet Ouvrage. On entoure l'avant-foyer de grandes pierres plates, ou de plaques de fer fondu, & même dans quelques endroits, avec des plaques de cuivre. On fait ensuite ce qu'on nomme *la chemise* du Fourneau, communément avec des briques, quelquefois avec de l'ardoise. Dans d'autres endroits, au lieu de chemise, on met des portes de fer; on en parlera à mesure qu'on donnera l'explication des Planches où l'on a représenté ces différens Fourneaux.

Des Tuyeres,
& de la manière
de les poser.

§. 4. La manière de poser la tuyere dans les Fourneaux, est un article essentiel pour la fonte. Le vent des soufflets dirigé par cette tuyere, est l'unique moyen d'accélérer cette fonte; car on ne peut fondre aucune mine sans vent dans ces sortes de Fourneaux. Les tuye-

res sont de cuivre rouge ou de fer : celles dont on se sert dans les Fonderies de *Ramelsberg* sont toutes de cuivre , à cause que la mine de plomb & d'argent qu'on y fond coule luisante & se fond *sans nez*. Or cette mine étant très-rongeante , parcequ'elle est fort sulfureuse , elle auroit bien-tôt détruit les tuyeres de fer ; elle attaque même celles de cuivre , en sorte qu'on est obligé de les couper peu à peu pour en égaliser l'extrémité. Quand ces sortes de tuyeres ne peuvent plus servir , on les reforge au martinet ; elles pèsent 50 à 60 livres : elles sont larges par un bout , afin qu'on puisse y faire entrer les buses ou tuyaux de deux soufflets , & à l'autre bout elles ont une ouverture ronde qui n'a que deux pouces de diametre ou environ : c'est par cette ouverture étroite que le vent des deux soufflets entre dans le Fourneau. Voyez la *Planche VI.* lettre K.

Il y a différens sentimens sur la maniere de bien poser la tuyere ; plusieurs soutiennent qu'elle doit être fort inclinée , afin que le vent des soufflets allant dans l'endroit où les scories se forment ou se rassemblent , il puisse les pousser : mais lorsqu'une tuyere est ainsi placée , elle porte le vent dans le foyer , alors ce vent n'agit plus par-dessus , ce qui est cependant nécessaire , sur-tout dans la fonte des mines de plomb , pour empêcher que le plomb ne se brûle ; parceque le vent ne donnant pas sur le charbon , refroidit au lieu de chauffer ; & quand même ce vent ne toucheroit pas au plomb , ce qui est cependant impossible dans une telle position , il iroit toujours dans le foyer où il fait des

DES FOURNEAUX DE FONTE. CHAP. VII.

scories chargées de plomb ; car tout le plomb qu'il fait se scorifie ou se brule en partie. D'ailleurs , si les scories ne sortent pas d'un Fourneau , l'action des soufflets n'y fera pas d'un secours bien efficace ; enfin , quand le vent est ainsi dirigé , le charbon ne donne jamais assés de chaleur : on peut citer pour exemple le Fourneau d'affinage , où il faut que le vent du soufflet frappe sur le plomb ; son action immédiate le scorifie & le convertit en litarge.

D'autres posent la tuyere fort haute dans le Fourneau , ce qui est également à rejeter , parceque la mine qu'on jette dans ce Fourneau a trop peu de chemin à faire jusqu'à cette tuyere , pour avoir le temps d'être chauffée comme il faut , & souvent elle tombe encore toute noire devant la tuyere. D'autre part , si l'espace entre le foyer & la tuyere est trop grand , ce foyer n'a pas assez de chaleur.

Il ne convient pas non plus de poser la tuyere fort bas , suivant le sentiment de quelques-uns ; car le vent des soufflets peut alors frapper sur la fonte & la refroidir ; & pour peu que la chemise du Fourneau soit un peu élevée , le vent passera en partie par-dessous , & perdra toute sa force. De plus , si la tuyere est trop près du foyer , il arrivera que quelque matiere mal fondue tombera dans ce foyer , ce qui rendra les scories impures. Si l'on n'enlève pas soigneusement les scories , lorsqu'elles s'assemblent dans le foyer qui est devant le Fourneau , & qu'on les laisse un peu monter , elles peuvent facilement s'introduire dans la tuyere , &

par conséquent dans les soufflets , ce qui les brûle , comme cela arrive quelquefois.

Schlutter est d'avis , comme beaucoup d'autres , que la tuyere soit posée horisontalement dans les Fourneaux de fonte , parcequ'il vaut mieux que le vent y monte plutôt que d'y descendre , attendu que c'est par en haut qu'il doit agir avec plus de force. Il ne peut pas non plus refroidir la matiere en fusion , puisqu'il est dirigé vers les charbons qui sont mêlés avec le minéral. Cette direction en accélère la fonte , & il ne se consomme pas tant de charbon.

Mais comme il faut faire une grande difference entre une mine douce , ou facile à fondre , & une mine rebelle à la fonte , le même Auteur conseille , pour fondre la mine douce , de placer la tuyere horisontalement à quatre ou cinq pouces plus haut que le foyer , tel qu'il est auprès de la chemise , & de la mettre à huit ou neuf pouces de hauteur si la mine est dure à fondre. De plus , il faut que cette tuyere saille de six à huit pouces hors du mur mitoyen , dans le Fourneau. Les tuyeres avancent depuis six jusqu'à huit pouces dans les Fourneaux qui servent à fondre la mine de plomb & d'argent de *Ramelsberg* , & même elles n'y sont pas placées horisontalement , puisqu'elles montent de cinq degrés. On entend ici par degrés ceux dont 360 font la circonférence du cercle ; & pour qu'on puisse poser les tuyeres avec exactitude , tant dans les Fourneaux de fonte , que dans les foyers du raffinage du cuivre , dont il sera parlé dans la suite , on a représenté sur la Plan-

che XIX. deux instrumens avec lesquels on les incline comme elles doivent l'être.

Le premier, lettre A, contient 45 degrés; il faut l'attacher à une règle bien dressée, comme on peut le voir, N°. 1. Cet instrument se tourne sur le degré où l'on veut faire monter ou descendre la tuyere; on met ensuite une partie de la règle dans la tuyere; l'autre partie, à laquelle l'instrument est attaché, reste dehors pour y voir les degrés.

Le second, lettre B, qui est un quart de cercle, s'emploie comme le précédent, en prenant les mêmes précautions, excepté qu'on ne l'attache pas à la règle. On peut s'en servir aussi pour juger si les soufflets & leurs tuyaux ont une pente convenable. (4)

§. 5. La tuyere étant placée avec une inclinaison convenable, on ajuste les soufflets dans la même inclinaison, c'est-à-dire, que si elle est horizontale, les tuyaux des soufflets doivent l'être aussi: ils en demeurent plus fermes; car lorsque leur partie de derrière est

*Autre méthode facile de diriger
le Vent.*

(4) Il faut avoir une planche de la largeur du Fourneau, d'un pouce d'épaisseur, & haute de trois pieds à trois pieds six pouces, rabotée uniement; puis peinte à l'huile de deux bonnes couches de blanc ou de noir: la peinture étant sèche, on mouille la planche avec de l'eau; & si elle est peinte en blanc, on tamise dessus de la poussière de charbon; si elle l'est en noir, on y tamise de la craye ou de la chaux, ou des cendres d'os, afin que sur la première, le blanc devienne noir; & que sur l'au-

tre le noir devienne blanc. On pose cette planche, ainsi préparée, dans le Fourneau à la place de la chemise, le côté saupoudré en dedans. On la tient ferme dans cette situation, jusqu'à ce que les soufflets, qu'on sairaller, aient soufflé chacun une ou deux fois tout au plus. Cela étant fait, on retire vite la planche, sur laquelle on reconnoît par la couleur blanche ou noire, que le vent a chassée, de quel côté & à quelle hauteur le vent des soufflets frappe. Si l'on voit qu'ils ne font pas bien, il est aisé alors de les ajuster mieux. *Ans fusoria fundamentalis & experimentalis.*

plus haute que celle de devant, ils vacillent aisément, & l'on est obligé de les ferrer fortement, ce qui les endommage. Leurs buses ou longs tuyaux doivent entrer dans la tuyere, de longueur égale, en sorte que l'un des deux n'avance pas plus que l'autre, & que leurs deux extrémités soient le plus près qu'il sera possible de la partie étroite de la tuyere qui entre dans le Fourneau.

On se sert depuis 1620, de soufflets de bois dans les Fonderies du *haut Hartz*; on en attribue l'invention à un Evêque de Bamberg. Avant cette époque, on employoit des soufflets de cuir: ils sont encore en usage dans plusieurs Fonderies de la Saxe, en Bohême, en Hongrie, dans le Tirol, & dans plusieurs autres endroits. La construction de ces soufflets de bois étant fort ingénieuse, on les a représentés sur la *Planche VI.* lettres G, H, J, K, &c.

G. est le Plan d'un soufflet de bois.

1. *Soupirail, ame ou entrée de l'air, ponté.* 2. *La soupape du soupirail.* 3. *Liteaux qui sont poussés par des ressorts contre le couvercle du soufflet.* 4. *Ressorts de fil d'archal qui tiennent les liteaux attachés au couvercle.* 5. *Morceaux de bois qui s'appliquent contre les liteaux dans les coins.* 6. *Crochets de bois qui assujettissent les liteaux.* 7. *Un fer avec deux crampons pour assujettir le couvercle.* 8. *Un tuyau de fer.*

H. La coupe du soufflet de bois.

1. *Le soupirail ponté.* 2. *La soupape du soupirail.* 3. *Le dedans du soufflet.* 4. *Le côté intérieur du couvercle.* 5. *Un liteau.* 6. *Des ressorts de fil d'archal.* 7. *Crochets.* 8. *Le tuyau*

56 DES FOURNEAUX DE FONTE. CHAP. VII.

de fer. 9. Le fer pour affermir le couvercle. 10. Un rouleau qui donne contre le plus bas lитеau. 11. Une retenue de bois qui empêche le soufflet de se séparer.

J. Elévation du soufflet.

1. La partie inférieure du soufflet. 2. Le tuyau ou buse. 3. Le couvercle. 4. Un crampon de fer. 5. Une piece de bois par laquelle le soufflet monte & descend. 6. Une retenue de bois.

K. Une tuyere de cuivre.

1. Sa coupe. 2. Son élévation.

Des différentes
sortes de Four-
neaux de fonte.

§. 6. Comme il y a différens Fourneaux de fonte, on a cru nécessaire de les décrire ; on peut cependant les réduire à six especes ; sçavoir, 1°. Le Fourneau à fondre sur creuset ou sur casse. 2°. Le Fourneau à percer. 3°. Le Fourneau courbe. 4°. Le Fourneau moyen ou de moyenne hauteur. 5°. Les hauts Fourneaux. 6°. Les Fourneaux à vent, ou plutôt de réverbère.

Du Fourneau
de fonte, dit à
casse.

1°. Dans le Fourneau à creuset ou casse, la matiere fondue descend à travers la poussiere du charbon dans un creux où elle s'arrête, non sur cette poussiere, mais sur un sol plus solide, lequel est légèrement enduit d'argile avec laquelle on a mêlé de la mine pilée, & ce sol est formé en bassin oblong. On fond dans ces sortes de Fourneaux toutes les mines de plomb & d'argent qui viennent de Ramelsberg, & l'on n'en voit point de semblables dans aucune autre Fonderie.

Du Fourneau
à percer.

2°. Le Fourneau à percer n'est qu'un avant-foyer ou bassin de réception formé dans le sol de la Fonderie. La matiere en fusion y coule le long d'un petit canal, qu'on

qu'on nomme communément *la trace*, & sortant par un trou qu'on appelle *l'ail*, elle entre dans cet avant-foyer. Cette sorte de Fourneau est depuis long-temps en usage, & l'on s'en servoit autrefois au *bas Harz* pour refondre la litarge en plomb; mais l'on y ajoute un second foyer ou bassin, qu'on nomme *bassin pour la percée*; & comme ce second bassin est à côté de celui de réception, on peut mettre ces Fourneaux au nombre de ceux qu'on appelle *courbes*. Aujourd'hui on se sert à Freyberg de ces Fourneaux à percer, pour la fonte de la matte de cuivre; & dans la haute & basse Hongrie, pour fondre les mines de plomb & d'argent. On peut mettre encore au nombre de ces Fourneaux ceux qui ont deux avant-foyers, ou bassins de réception, quoiqu'ils n'aient pas de bassin pour la percée, parcequ'on se sert alternativement de ces deux bassins de réception. En quelques endroits ces derniers Fourneaux se nomment *Fourneaux à lunettes*. Ils sont en usage à *Luttenbourg*; & ils l'étoient autrefois dans le Comté de *Mansfeldt*, avant qu'on y eut construit des hauts Fourneaux dont on se sert présentement; on en voit encore en plusieurs autres endroits, entr'autres dans la vallée d'*Ittre* au pays de *Hesse*.

3°. Les Fourneaux courbes sont, ainsi qu'on vient de le dire, ceux qui ont un bassin de réception, & à côté, un autre bassin plus petit pour la percée. Le premier bassin est devant le Fourneau, un peu plus élevé que le sol de la Fonderie: on lui ajoute un ou deux bassins de percée, suivant que le travail du Fourneau est

Du Fourneau courbe.

plus ou moins considérable ; & lorsqu'il y en a deux , il s'en trouve un de chaque côté du bassin principal. Il faut comprendre sous la dénomination de Fourneaux courbes , ceux qu'on nommoit autrefois *Fourneaux d'écoulemens* , dont *Mathesius* a parlé au treizième Discours de son Livre intitulé *Sarepta*. Ils sont peu différens des Fourneaux de fonte dont on se sert dans les Fonderies du *haut Hartz* , principalement pour ce qui concerne la préparation de ces Fourneaux , lorsqu'on y fond les mines grillées après qu'elles ont été lavées. Les Fourneaux à revivifier la litarge en plomb & les Fourneaux de *rafraîchissement* ou de *liquation* , pour le cuivre tenant argent , sont aussi des Fourneaux courbes ; on s'en sert dans la plupart des Fonderies.

Du Fourneau
moyen.

4°. A l'égard des Fourneaux moyens , on les nomme ainsi , parcequ'ils sont plus hauts que les Fourneaux courbes ; mais moins élevés que les hauts Fourneaux. Dès qu'un Fondeur ne peut pas charger un Fourneau par-devant , & qu'il est obligé de monter quelques degrés pour y verser sa charge , on ne peut plus mettre ce Fourneau dans le nombre des Fourneaux courbes. Ces sortes de Fourneaux moyens sont employes dans la haute & basse Hongrie.

Du haut Four-
neau.

5°. On nomme *hauts Fourneaux* , ceux qu'on ne peut charger qu'en portant la composition qu'on veut y verser au haut d'un escalier de plusieurs marches. Depuis quelques années on les a construits encore plus élevés qu'ils n'étoient auparavant. C'est le *S. Koch* , Directeur des Mines dans le Comté de *Stolberg* , qui a

fait faire les premiers à *Straßberg* en 1717. Le Receveur *Ehrenberg* l'a imité en 1727, en faisant construire de ces hauts Fourneaux dans le Comté de *Mansfeldt* pour la fonte des mines de cuivre, dites en *Ardoises*. On en a fait de semblables à *Rothembourg* en 1722. Dans ces deux derniers endroits, ces Fourneaux étoient si hauts, qu'ils fatiguoient extrêmement les Fondeurs qui les servoient, parcequ'ils étoient obligés de monter les charges par un escalier trop élevé: on a donc été obligé de bâtir un plancher au-dessus des soufflets, & l'on y conduit dans des broüettes & sur un plan incliné, la composition dont on les charge, ce qui en rend le service plus commode. Relativement à leurs doubles bassins de réception, ces sortes de Fourneaux peuvent être nommés *Fourneaux à Lunettes*. On y fond les mines d'argent, de plomb & de cuivre; on y a même fondu la litarge à *Freyberg*; & l'on s'en sert, comme on l'a déjà dit, à *Straßberg* dans la haute Saxe, dans le Comté de *Mansfeldt*, & à *Rothembourg*.

6°. Les Fourneaux de reverbère sont ceux où l'on fond sans soufflets: le feu excité par l'air qui entre par la porte du cendrier, dans le foyer qu'on nomme la *chauffe*, porte sa flamme sur la mine, & la fait fondre: on s'en sert dans toute l'Angleterre, pour les mines de plomb & pour celles de cuivre, & on les nomme *Cupols*; c'est un Médecin Chymiste nommé *Wright* qui les imagina en 1699 ou 1700: d'autres disent que l'invention en est due à un Orfèvre. En Allemagne on nomme *Fourneaux à Vent* les Fourneaux de reverbère. il y en

Du Fourneau
de reverbère.

a à *Willach* en Carinthie une espece particuliere, où l'on grille & fond en même temps la mine du pays. Il y en a aussi dans la Baviere ; & en 1696 on construisit à *Snéeberg* un Fourneau à vent ou de réverbère, dans le dessein d'y fondre le cobalt & d'en séparer l'argent.

§. 7. Après avoir parlé succinctement de tous ces Fourneaux servant à la fonte des mines, il est à propos de les décrire. Lorsqu'on traitera dans la suite de la maniere de fondre chaque mine en particulier, on indiquera le Fourneau qui leur convient.

1°. *Les Fourneaux à fondre sur creux, ou en creuset, ou en casse.* On ne peut compter dans cette classe que le Fourneau qui est en usage au bas Hartz, & avec lequel on fond les mines de plomb & argent qui viennent de *Ramelsberg* ; on n'en voit pas de semblables dans d'autres Fonderies. Il est représenté sur la *Planche XX.*

* 2. *Les Fourneaux à percer.* De ce nombre sont 1°. le Fourneau dans lequel on fond le cuivre à *Freyberg* ; on l'a gravé sur la *Planche XXI.* 2. Le Fourneau dont on s'est servi à *Mansfeldt*, & que l'on nomme *Fourneau de Hongrie.* Ce Fourneau à lunette, auquel on a substitué depuis quelques années le *haut Fourneau*, se trouve sur la *Planche XXII.*

3. Le Fourneau de *Schemnitz* dans lequel on fond la matte ; il est représenté sur la *Planche XXIII.*

4. Un autre Fourneau un peu différent, parcequ'il est à lunette ; on s'en sert aussi à *Schemnitz* pour fondre la matte. Voyez la *Planche XXIV.*

5. Le Fourneau de fonte de *Foelgebangen*, aussi représenté sur la *Planche XXIV.*

Des Fourneaux courbes.

1°. Le Fourneau du bas Hartz, dans lequel on fond la mine de plomb & d'argent, est sur la *Planche XXVI.*

2. On a représenté sur la *Planche XXVII.* le Fourneau du haut Hartz, où l'on fond la mine grillée & lavée.

3. Sur la *Planche XXVIII.* celui qu'on employe à *Riegelsdorff* au pays de *Hesse*, pour fondre la mine de cuivre en lames ou en ardoises.

4. Sur la *Planche XXIX.* le Fourneau de la Fonderie de *Joachim-Stal* en *Bohème*, où l'on fond la mine d'argent.

5. Sur la *Planche XXX.* un Fourneau de *Schemnitz*, où l'on fond la mine de plomb & d'argent.

6. Sur la *Planche XXXI.* le Fourneau servant à fondre la mine de cuivre à *Newfol* en *Hongrie.*

7. Sur la *Planche XXXII.* le grand Fourneau, dans lequel on fond la mine de cuivre à *Falbm* en *Suede.*

8. Sur la *Planche XXXIII.* le Fourneau du bas Hartz, où l'on révivifie la litarge en plomb.

9. Sur la *Planche XXXIV.* celui qui sert à fondre les pièces de *liquation.*

Des Fourneaux dits moyens.

1°. Sur la *Planche XXXV.* le Fourneau de *Cremnitz*, où l'on fond la mine d'argent.

62 DES FOURNEAUX DE FONTE. CHAP. VII.

2. Sur la *Planche XXXVI.* celui où l'on fond la mine de cuivre de *Schmelnitz* en Hongrie.

Les hauts Fourneaux.

1°. Sur la *Planche XXXVII.* le Fourneau à fondre la mine de plomb & d'argent de *Straßberg* dans le Comté de *Stolberg*.

2. Sur la *Planche XXXVIII.* le Fourneau à fondre la mine d'argent & de plomb à *Freyberg* en Saxe.

3. Sur la *Planche XXXIX.* celui qui sert à fondre la mine de cuivre en ardoises du Comté de *Mansfeldt*: on peut le mettre au nombre des Fourneaux à lunettes.

4. Sur la *Planche XL.* le Fourneau à lunette, servant à fondre la mine de cuivre en lames de *Rothembourg*, territoire de *Hall*.

5. Sur la *Planche XLI.* autre Fourneau à lunette d'*Ilmenau*, dans la Principauté de *Weymar*.

Les Fourneaux de reverbère ou à vent.

1°. Sur la *Planche XLII.* lettres A, B, C, D, E, le Fourneau nommé *Cupols*, dans lequel on fond, en Angleterre, la mine de plomb & celle de cuivre.

2. Sur la même *Planche*, lettres F, G, H, J, celui qui sert à griller & fondre la mine de *Willach* en Carinthie.

3. Sur la *Planche XLIII.* un Fourneau de *Schneeberg* en Saxe, dans lequel quelques Artistes ont voulu fondre autrefois le cobalt pour en tirer de l'argent.

CHAPITRE VIII.

Du Fourneau à fondre sur creuset ou casse

§. 1. **I**L n'y a que dans le bas Hartz, où l'on fasse usage de ce Fourneau, ainsi qu'on l'a déjà dit; il est petit & d'une forme particulière: on le nomme Fourneau avec creux, casse ou creuset. Sa maçonnerie est en ardoises grossières & épaisses, liées avec de l'argile. Il a dans œuvre trois pieds & demi de long sur deux pieds de large près de la tuyere, & seulement un pied près de la chemise, de sorte qu'il est plus large d'un côté que de l'autre. Sa hauteur, depuis la pierre qui couvre les canaux de l'humidité du terrain jusqu'à l'endroit où la chemise finit, est de neuf pieds huit pouces: de ce même endroit jusqu'à la tuyere, il y a quatre pieds neuf pouces; mais du fond du creuset ou casse jusqu'au niveau de cette tuyere, il y a un pied huit pouces; & de-là, quatre pieds huit pouces jusqu'au niveau de la chemise. Ainsi on trouve cinq pieds du fond de la casse jusqu'à l'endroit où le Fourneau s'élargit en montant deux pieds plus haut; & alors il a deux pieds de large sur toute sa longueur.

Fourneau servant à séparer le zinc de la mine de plomb du bas Hartz.

§. 2. En construisant ce Fourneau, on couvre les canaux pour l'humidité avec des ardoises: celle du milieu du Fourneau a quatre pouces d'épaisseur ou environ; on jette dessus des scories concassées, de la hauteur de neuf pouces, pour absorber ou retenir l'humidité.

dité. Ces scories sont un peu relevées par les côtés ; on établit dessus un sol de briques de l'épaisseur de trois pouces ; sur celui-ci on en met un autre en argile de six pouces d'épais , & l'on y forme le creux , creuset ou casse , lequel monte jusqu'à deux pieds au-dessous de la tuyere , & un pied au-dessous de la chemise. L'argile de la moitié d'en-bas de ce dernier sol ou lit, est mêlé avec du vitriol. [C'est la matiere à demie grillée d'une mine sulfureuse , qu'on a réduite en poudre] & l'autre moitié avec de la mine crüe aussi réduite en poudre , & qu'on a bien paitrie avec de l'argile mouillée , pour en faire une espee de mortier. Sur le tout on répand & l'on presse un peu de mine pilée & humectée. Il faut observer de ne pas trop mouiller ce qu'on nomme ici du *vitriol* , parcequ'on ne pourroit le piler aisément : toute cette composition doit être passée par un crible assez fin. La tuyere , ainsi qu'on l'a déjà dit , est élevée d'un pied huit pouces au-dessus du plus profond de cette casse : elle avance de sept à huit pouces dans le Fourneau ; & son vent , ou plutôt celui des soufflets , est dirigé de cinq à huit degrés plus haut que la ligne horizontale. Cette tuyere est de cuivre rouge , & les soufflets sont de bois. Ce Fourneau est représenté sur la *Planche XX.* dont voici l'explication.

A. Plan inférieur d'un Fourneau servant à fondre la mine de plomb & d'argent du bas Hartz.

1. *Fondation de maçonnerie.* 2. *Les canaux pour l'humidité du terrain.*

B. Plan

B. Plan supérieur.

1. Maçonnerie des piliers & du mur de derrière. 2. Mur dit mitoyen. 3. Doublure du Fourneau. 4. Sol inférieur.
5. Capacité du creux ou casse qu'on a ponctuée. 6. La trace.
7. La tuyere. 8. L'affiette du zinc. 9. La voye des scories.
10. Deux poëles de fer dans lesquelles on verse le plomb.

C. Derrière du Fourneau.

1. Fondation dans terre. 2. Mur de derrière. 3. Issüe pour l'humidité d'un des canaux. 4. Mur mitoyen. 5. La tuyere.

D. Le Profil.

1. Fondation du mur dans terre. 2. Les deux piliers.
3. Canal pour l'humidité. 4. Pierre qui couvre ce canal.
5. Les scories. 6. La casse faite de briques. 7. Lit en argile.
8. Lit en mine & en vitriol criblés. 9. La casse achevée dans laquelle la fonte se rassemble. 10. Largeur du fond du Fourneau.
11. La tuyere. 12. Arcade par-dessus le Fourneau.

E. Coupe en long.

1. Fondation de maçonnerie dans terre. 2. Une partie du mur de derrière. 3. La tuyere. 4. Les canaux pour l'humidité. 5. La pierre de couvercle sur ces canaux. 6. Les scories.
7. Casse en briques. 8. Lit d'argile. 9. Lit de mine & de vitriols criblés. 10. Le charbon que l'on jette dans la casse avant que le Fourneau soit accommodé. 11. Mélange de terre grasse & de poussière de charbon, avec lequel on prépare le Fourneau. 12. Le foyer avec la trace. 13. L'affiette du zinc.
14. La chemise. 15. Mur d'un côté du Fourneau. 16. Mur mitoyen.

F. Autre Profil.

1. Les piliers. 2. Mur derrière le Fourneau. 3. Murs des

deux côtés du Fourneau, ou sa doublure. 4. Le foyer avec la trace. 5. Digue avec la voye des scories. 6. La chemise dans le Fourneau. 7. L'intérieur du Fourneau. 8. Arcade par-dessus ce Fourneau. 9. Deux lingotieres ou poêles de fer fondu, dans lesquelles on verse le plomb fondu.

CHAPITRE IX.

Des Fourneaux à percer.

Des anciens
Fourneaux à per-
cer.

§. 1. **L**E véritable Fourneau à percer, tel qu'il étoit autrefois construit, & que le décrit *Mathesius* dans son Traité intitulé *Sarepta*, Discours 13, n'est plus en usage dans les Fonderies du haut & du bas Hartz, car ceux qu'on y nomme *Fourneaux à percer*, n'ont par devant qu'un bassin de réception, sans autre bassin pour la percée, & la matiere en fusion coule dans ce bassin de réception par un trou qu'on appelle *l'œil*. On voit à *Freyberg* de ces sortes de Fourneaux; ils servent à fondre la matre de cuivre, & à en séparer le cuivre noir.

§. 2. La fondation de ces Fourneaux se fait comme celles des Fourneaux courbes: leur hauteur, depuis la pierre de couvercle jusqu'à l'endroit où finit la chemise, est de huit pieds neuf pouces; & depuis le foyer jusqu'au même endroit, de cinq pieds: ils ont trois pieds de profondeur sur deux pieds de largeur. Quand on construit ces Fourneaux, on pose sur les canaux,

réfervés pour la sortie de l'humidité , une pierre de couvercle de six pouces d'épaisseur. On met sur cette pierre un lit de scories de même épaisseur , puis un lit de terre grasse aussi de six pouces , que l'on étend jusqu'à l'avant-foyer ou bassin de réception , lequel est à fleur de terre , ou de niveau avec le sol de la Fonderie : il est retenu & entouré de pierres , ou de plaques de fer fondu. C'est sur ce dernier lit que l'on fait la *Brasque*. On a représenté ce Fourneau sur la *Planche XXI.* en voici la description.

A. Le Plan inférieur.

1. *Fondation de maçonnerie.* 2. *Les canaux pour faire sortir l'humidité du terrain.*

B. Le Plan supérieur.

1. *La maçonnerie des piliers & du mur de derriere.* 2. *La doublure du Fourneau.* 3. *Le mur mitoyen.* 4. *La longueur ou profondeur , & la largeur du Fourneau.* 5. *La place de la tuyere.* 6. *Le contour de l'avant-foyer ou bassin de réception.* 7. *L'avant-foyer.* 8. *La trace.*

C. Le derriere du Fourneau.

1. *Fondation dans terre.* 2. *Mur de derriere.* 3. *La sortie d'un canal pour l'humidité.* 4. *Le mur mitoyen.* 5. *La tuyere.*

D. Le Profil.

1. *Mur dans terre.* 2. *Les deux piliers.* 3. *La doublure du Fourneau.* 4. *Le mur mitoyen.* 5. *Le canal d'humidité.* 6. *La pierre de couvercle.* 7. *Les scories.* 8. *Le lit d'argile.* 9. *Le foyer fait de brasque ou argile mêlée avec la poussiere de charbon.* 10. *La trace.* 11. *La tuyere.*

E. La coupe en long.

1. Fondation de la maçonnerie dans terre. 2. Le mur de derriere. 3. Le mur mitoyen. 4. Le mur d'un des côtés du Fourneau. 5. Une partie de la chemise. 6. Les canaux pour la sortie de l'humidité. 7. La pierre de couvercle. 8. Le lit de scories. 9. Lit d'argile. 10. Lit de brasque. 11. La tuyere. 12. L'œil. 13. La trace.

F. Elévation.

1. Les deux piliers. 2. Le mur de derriere. 3. La doublure du Fourneau. 4. L'intérieur de ce Fourneau. 5. La chemise. 6. L'œil. 7. L'avant-foyer recevant la matiere en fonte. 8. La trace.

Du Fourneau
Hongrois.

§. 3. Les Fourneaux de Hongrie ou à la Hongroise , étoient en usage dans le Comté de Mansfeldt il y a environ cinquante ans , pour la fonte des mines de cuivre en ardoises. C'étoit un Directeur de Fonderies , Hongrois , & nommé *Laminiec* qui les avoit établis en 1698. Les mêmes Fourneaux servent encore à *Lutterberg* , dans le territoire de *Clausthal* & dans la vallée d'*Itre* au pays de *Hesse* , à fondre des mines de cuivre semblables aux précédentes : on les nomme *Fourneaux à lunettes* en plusieurs endroits. On en élève la fondation comme celle des autres Fourneaux ; mais il y a un peu de différence dans le reste de la construction. Il a trois pieds & demi de profondeur sur deux pieds de largeur ; & sa hauteur , depuis la pierre de couvercle jusqu'à l'endroit où finit la chemise , est de dix pieds & demi : celle depuis l'œil ou depuis l'avant-foyer jusqu'au même endroit , est de six pieds six pouces. On

met sur la pierre de couvercle un lit de scories , qui a deux pieds trois pouces d'épaisseur : sur ce lit de scories on pose une pierre , qu'on nomme *pierre de sol* ; elle est d'un pied d'épaisseur ; on la garnit par-dessus de brasque jusqu'à la hauteur de la tuyere ; ainsi l'on ne met pas de lit d'argile dans ce Fourneau. La tuyere est à cinq pieds neuf pouces plus haut que la pierre de couvercle. Quant à la chemise de ce Fourneau , on la fait en pierre de taille ; & comme cette chemise est un peu élevée , on place devant une pierre qui sert de degré pour donner au Fondeur plus de facilité à charger le Fourneau : de chaque côté de cette pierre il y a un bassin de réception. Ces deux bassins servent alternativement pendant la fonte. Les tuyeres de ces Fourneaux sont de fer , & presque toujours posées horizontalement , & les soufflets sont de bois. Le tout est représenté sur la *Planche XXII.* dont voici l'explication.

A. Plan inférieur.

1. *Fondation de maçonnerie.* 2. *Canaux pour la sortie de l'humidité.*

B. Plan supérieur.

1. *La maçonnerie des piliers & du mur de derrière.* 2. *La doubleure du Fourneau.* 3. *Le mur mitoyen.* 4. *Les deux yeux au bas de la chemise.* 5. *La profondeur & la largeur du Fourneau.* 6. *La tuyere telle qu'elle doit être placée.* 7. *Deux bassins de réception.* 8. *Le degré de pierre.*

C. Derrière du Fourneau.

1. *Fondation de la muraille dans terre.* 2. *Le mur de derrière.* 3. *Sortie pour l'humidité des canaux.* 4. *Le mur mitoyen.* 5. *La tuyere.*

D. Le Profil.

1. Fondation dans terre. 2. Les deux piliers & le mur de derriere. 3. La doublure du Fourneau. 4. Le mur mitoyen. 5. Les sorties de l'humidité. 6. La pierre de couvercle sur les petits canaux. 7. Des scories. 8. La pierre de sol ponctuée. 9. Lit de brasque. 10. La tuyere. 11. Deux avant-foyers ou bassins de réception.

E. La coupe en long.

1. Fondation dans terre. 2. Mur de derriere. 3. Mur mitoyen. 4. Doublure du Fourneau. 5. Une partie de la chemise. 6. Les égouts. 7. La pierre de couvercle. 8. Les scories. 9. La pierre de sol. 10. La tuyere. 11. La brasque. 12. Le bassin de réception ponctué. 13. Brasque dont on a garni le bassin de réception. 14. Degré ou marche de pierre pour aider à servir le Fourneau.

F. Elévation.

1. Les deux piliers. 2. Le mur de derriere. 3. La doublure du Fourneau. 4. La chemise. 5. L'intérieur du Fourneau. 6. Deux yeux. 7. Les deux bassins de réception. 8. Marche de pierre.

§. 4. On met pareillement au nombre des Fourneaux à percer, celui dont on se sert en Hongrie pour fondre en matte les mines qui sont pauvres, soit en or soit en argent : & comme la matte s'y nomme *Lech*, ce Fourneau est appelé *Fourneau à Lech*. Il a une fondation de maçonnerie comme les autres. Sa hauteur, depuis la pierre de couvercle dont on a déjà parlé plusieurs fois, jusqu'à l'endroit où finit la chemise, est de sept pieds six pouces ; depuis le foyer jusqu'au même

endroit , de six pieds ; & il a deux pieds & demi de profondeur sur deux pieds & demi de largeur. La chemise , qui est de fer , s'ouvre & se ferme comme une porte , & elle est garnie du côté du feu d'un enduit de terre grasse , mêlé avec de la laine & du foin. On place au bas une pierre de sol à vingt-six pouces au-dessous de la tuyere. C'est sur cette pierre du sol , qu'on met la brasque quand on prépare le Fourneau pour la fonte. La tuyere est de fer , & elle incline de douze degrés : il y a par-dessus un coin de fer , que l'on nomme *le coin du nez*. Les soufflets sont de cuir. Dans l'avant-foyer , on fait une trace , que l'on nomme *le creux* ou *le creuset*. Devant le creux , il y en a un autre oblong , que l'on forme avec la brasque , & qui s'appelle *le lit*. On y verse la matte en la puisant du premier creux ; ainsi il n'y a point de percée à ce Fourneau ; mais il y a à côté un bassin où se rassemblent les scories qui coulent de la fonte. Voyez la *Planche XXIII.* dont voici l'explication.

A. Le Plan inférieur.

1. *Fondation de maçonnerie.* 2. *Les canaux pour l'humidité.*

B. Plan supérieur.

1. *Maçonnerie des piliers & du mur de derrière.* 2. *La doublure du Fourneau.* 3. *Le dedans du Fourneau.* 4. *La place de la tuyere.* 5. *L'avant-foyer.* 6. *Le premier creux ou creuset.* 7. *Le second creux , qu'on nomme le lit , & dans lequel on verse la matte.* 8. *Le lit des scories.*

C. Le derriere de ce Fourneau.

1. Le mur dans terre. 2. Le mur de derriere. 3. La sortie d'un des canaux pour l'humidité. 4. Le mur mitoyen.
5. La tuyere.

D. Le Profil.

1. Fondation dans terre. 2. Les deux piliers. 3. Le mur de derriere. 4. La doublure du Fourneau. 5. Une porte de fer. 6. Le côté qui est au fond du Fourneau. 7. Le canal pour l'humidité. 8. Une pierre qui couvre ce canal. 9. La brasque. 10. Le premier creux ou creuset. 11. Le lit des scories. 12. La tuyere. 13. Un coin de fer sur la tuyere, appelée le coin du nez.

E. La coupe en long.

1. Mur dans terre. 2. Le mur de derriere. 3. La doublure du Fourneau. 4. Les canaux pour l'humidité. 5. La pierre de couvercle. 6. La brasque. 7. La tuyere. 8. Le coin du nez. 9. Le premier creux.

F. Elévation.

1. Les deux piliers. 2. Le mur de derriere. 3. La doublure du Fourneau. 4. Son intérieur. 5. Porte de fer. 6. Un trou que l'on ferme avec de la terre grasse, paitrie & mouillée, & que l'on r'ouvre en cas de besoin. 7. L'œil qui est fermé. 8. L'ouverture qui est au-dessous de l'œil fermé; c'est par cette ouverture que la matiere en fusion sort, & qu'elle coule dans le premier creux. 9. L'avant-foyer. 10. Le premier creux. 11. Le lit de brasque, dans lequel on verse la matte. 12. Le lit des scories.

Fourneau de
Schemnitz en
Hongrie.

§. 5. Il y a encore à Schemnitz, en Hongrie, d'autres Fourneaux à percer, dans lesquels on fond la matte qui

qui vient de la mine de cuivre. La fondation de ceux-ci est la même que celle des précédens. Ce Fourneau a dans œuvre, depuis la pierre de couvercle jusqu'à l'extrémité de la chemise, six pieds & demi de hauteur; & du foyer jusqu'au même endroit, quatre pieds huit pouces. Sa profondeur est de quatre pieds & demi sur trois pieds de large. On met sur la pierre de couvercle un pied & demi de scories, & par-dessus un demi pied d'argile, pour former l'épaisseur du sol sur lequel on met ensuite la brasque. La tuyere, qui est de fer, est incliné de dix-sept degrés. Il y a devant ce Fourneau un creux que l'on nomme le *creux du cuivre*; & tant à gauche qu'à droite de ce bassin de réception pour le cuivre, deux autres creux que l'on nomme *foyers de côté*, ou *creux pour les scories*. Voyez la *Planche XXIV*. En voici l'explication.

A. Plan inférieur.

1. *Fondation de maçonnerie.* 2. *Les canaux pour l'humidité.*

B. Plan supérieur.

1. *La maçonnerie des piliers & du mur de derrière.* 2. *La doublure du Fourneau.* 3. *Le mur mitoyen.* 4. *Le sol du Fourneau.* 5. *La tuyere.* 6. *L'ail dessous la chemise.* 7. *Arrest ou digue devant le creux pour le cuivre.* 8. *L'avant-foyer.* 9. *Le creux.* 10. *Deux creux ou bassins pour les scories.*

C. Derrière du Fourneau.

1. *Fondation du mur dans terre.* 2. *Le mur de derrière.*

74 DES FOURNEAUX A PERCER. CHAP. IX.

3. La sortie du canal pour l'humidité. 4. Le mur mitoyen.
5. La tuyere.

D. Profil.

1. Fondation dans terre. 2. Les deux piliers. 3. Le mur de derriere. 4. La doublure du Fourneau. 5. Le côté au fond du Fourneau. 6. Les canaux pour l'humidité. 7. La pierre de couvercle. 8. Le sol fait d'argile. 9. La brasque. 10. La digue devant le creux du cuivre. 11. La tuyere. 12. Le creux du cuivre.

E. La coupe en long.

1. La maçonnerie dans terre. 2. Le mur de derriere. 3. Le mur mitoyen. 4. La doublure. 5. Une partie de la chemise. 6. Les canaux pour l'humidité. 7. La pierre de couvercle. 8. Des scories. 9. Le sol fait d'argile. 10. La brasque, dans laquelle il y a un creux ou bassin. 11. La tuyere. 12. L'ail.
13. Le creux du cuivre.

F. Elévation.

1. Les deux piliers. 2. Le mur de derriere. 3. La doublure du Fourneau. 4. La chemise. 5. L'intérieur du Fourneau. 6. L'ail. 7. Digue devant le creux, faite avec de la brasque. 8. Une petite ouverture par laquelle la fonte s'écoule dans le creux du cuivre. 9. Le creux du cuivre. 10. Deux bassins pour les scories.

Du Fourneau
de Foelgebangen.

§. 6. Le Fourneau dans lequel on fond la mine de plomb à Foelgebangen, est un des plus petits de ceux que l'on compte du nombre des Fourneaux à percer. Sa fondation est construite comme celle des précédens. De la pierre de couvercle jusqu'à l'endroit où finit la chemise, on compte sept pieds de hauteur; & du foyer

jusqu'à ce même endroit, trois pieds six pouces : il a deux pieds & demi de profondeur, sur un pied & demi de largeur. On met des scories de la hauteur d'un pied sur la pierre de couvercle, & le sol d'argile que l'on fait dessus a une semblable épaisseur. La tuyere est à quatre pieds six pouces de hauteur au-dessus de la pierre de couvercle. Elle est de fer, & inclinée de quinze degrés. Les soufflets sont de cuir. Ce qui tient lieu de chemise est une porte de fer, couverte en dedans d'un enduit de terre grasse : enfin, au-devant de cette porte, est un avant-foyer ou bassin de réception; mais il n'y a point à côté de bassin de percée. Voyez la *Planche XXV.* dont voici l'explication.

A. Plan inférieur.

1. La fondation de maçonnerie. 2. Les canaux pour l'humidité.

B. Plan supérieur.

1. La maçonnerie des piliers & du mur de derrière. 2. Le sol de la doublure du Fourneau. 3. Le sol du dedans du Fourneau. 4. Le mur mitoyen. 5. La tuyere. 6. L'avant-foyer ou bassin de réception. 7. La trace.

C. Le derrière du Fourneau.

1. Fondation dans terre. 2. Le mur de derrière. 3. La sortie d'un des canaux. 4. Le mur mitoyen. 5. La tuyere.

D. Le Profil.

1. La maçonnerie dans terre. 2. Les deux piliers. 3. La doublure du Fourneau. 4. Un côté du fond du Fourneau. 5. Les canaux d'humidité. 6. La pierre de couvercle. 7. Les scories. 8. Un sol d'argile. 9. Un lit de brasque. 10. La

76 DES FOURNEAUX A PERCER. CHAP. IX.
trace. 11. La tuyere. 12. La porte de fer qui sert de chemi-
se. 13. Une pierre taillée.

E. La coupe en long.

1. *Maçonnerie dans terre. 2. Mur de derriere. 3. Mur*
mitoyen. 4. Un côté de la doublure du Fourneau. 5. Une
partie de la pierre taillée. 6. La chemise. 7. Les canaux d'hu-
midité. 8. La pierre de couvercle. 9. Des scories. 10. Lit ou
sol d'argile. 11. Lit de brasque. 12. La trace. 13. La tuyere.

F. Elevation.

1. *Les deux piliers. 2. Le mur de derriere. 3. La dou-*
blure du Fourneau. 4. Une pierre taillée qui sert d'arceau.
5. L'intérieur du Fourneau. 6. La porte de fer servant de che-
mise. 7. L'ail. 8. L'avant-foyer ou bassin de réception. 9. La
trace.

CHAPITRE X.

Des Fourneaux courbes.

§. 1. **L**A hauteur de tous les Fourneaux courbes est à peu près la même ; mais ils sont diversement construits. Ils ont ordinairement , depuis l'avant-foyer jusqu'à l'extrémité de la chemise , trois pieds de hauteur. Leur profondeur est de trois à quatre pieds , & la largeur de la plûpart est , depuis deux pieds jusqu'à deux pieds & demi ; il y en a cependant en quelques endroits qui sont plus larges. Ils ont toujours un second bassin de réception , qu'on appelle *foyer* ou *bassin*.

de percée ; celui-ci est à fleur de terre , & au niveau du sol de la Fonderie. On en donne ici la description en commençant par le Fourneau courbe du *bas Hartz*.

§. 2. Il sert pour la fonte de la mine de cuivre , & même pour celle des mines étrangères, qu'on apporte quelquefois dans les Fonderies de ce canton : & du temps de Schlutter on y a fondu de la mine qui venoit des Indes Orientales , des terres de Monnoyes , & des tests ou cendrées. On en commence la construction , comme on l'a enseigné au §. 1. & 3. du Chapitre VII. & l'ayant achevée , on fait la doublure du Fourneau , avec des ardoises épaisses & enduites de bonne terre. La chemise de ce Fourneau est de briques : l'enceinte de son avant-foyer est de pierres ou de plaques de fer fondu , ou de vieilles plaques de fer forgé. Ce Fourneau a , depuis la pierre de couvercle jusqu'à l'extrémité de la chemise , neuf pieds de hauteur ; & du foyer jusqu'au même endroit , cinq pieds & demi. Sa profondeur est de trois pieds six pouces ; & sa largeur , d'un pied huit pouces. On couvre les canaux pour l'humidité , avec des ardoises d'environ six pouces d'épaisseur. Sur ces ardoises on jette des scories jusqu'à la hauteur de neuf pouces ; ensuite on fait un sol ou lit d'argile de six pouces , & par-dessus on met la *brasque* , qu'on nomme *pesante* , parcequ'on fait entrer beaucoup plus de terre grasse que de charbon réduit en poudre. Cette brasque , haute d'un pied , reste toujours dans le Fourneau ; & par-dessus on fait un autre lit de brasque ordinaire. Les soufflets

de ce Fourneau sont de bois : la tuyere , qui est de cuivre , est à deux pieds au-dessus du lit ou sol d'argile , & on la place horizontalement ; ce qu'on voit encore mieux sur la *Planche XXVI.* dont voici l'explication.

A. Plan inférieur.

1. *Fondation de la maçonnerie.* 2. *Les canaux pour l'humidité.*

B. Plan supérieur.

1. *La maçonnerie des piliers & le mur de derriere.* 2. *La doublure du Fourneau.* 3. *Son sol.* 4. *La place de la tuyere.* 5. *L'endroit de la chemise.* 6. *L'avant-foyer ou bassin de réception.* 7. *La trace.* 8. *Le foyer ou bassin pour la percée.*

C. Le derriere du Fourneau.

1. *Fondation du mur dans terre.* 2. *Le mur de derriere.* 3. *La sortie d'un canal.* 4. *Le mur mitoyen.* 5. *La tuyere.*

D. Le Profil.

1. *Fondation dans terre.* 2. *Les deux piliers.* 3. *La doublure du Fourneau.* 4. *Un côté de la profondeur du Fourneau.* 5. *L'arceau.* 6. *Les canaux pour l'humidité.* 7. *La pierre de couvercle.* 8. *Des scories.* 9. *Un foyer ou lit de terre grasse.* 10. *De la brasque pesante.* 11. *De la brasque ordinaire.* 12. *La tuyere.* 13. *La trace.* 14. *La percée.* 15. *Le bassin de percée.*

E. La coupe en long.

1. *Fondation de la maçonnerie dans terre.* 2. *Le mur de derriere.* 3. *Une partie du pilier.* 4. *Un côté de la doublure du Fourneau.* 5. *Une partie de la chemise.* 6. *Les canaux de l'humidité.* 7. *La pierre de couvercle.* 8. *Des scories.* 9. *Le sol ou*

lit d'argile. 10. *La brasque pesante.* 11. *La brasque ordinaire.*
12. *La tuyere.* 13. *L'œil.* 14. *La trace.*

F. Élévation.

1. *Les deux piliers.* 2. *Le mur de derrière.* 3. *L'arcade du Fourneau.* 4. *La doublure du Fourneau.* 5. *La chemise.* 6. *Le Fourneau vu en dedans.* 7. *L'œil.* 8. *L'avant-foyer ou bassin de réception.* 9. *La trace.* 10. *Le bassin pour la percée.* 11. *La voye des scories.*

§. 3. Le Fourneau dont on se sert au *haut Hartz* pour fondre la mine triée, & celle qu'on a lavée, étant construit comme le précédent, on y met la doublure, & l'on fait le mur mitoyen, dans quelques endroits, avec de bonnes ardoises, liées avec de l'argile bien choisie. Quand on ne peut avoir d'ardoises, on y emploie des pierres, dites *sauvages*, ou espèce de *chiste*, qu'on ramasse çà & là. Ce Fourneau a ordinairement sept pieds de hauteur entre la pierre de couvercle & l'extrémité de la chemise : il a quatre pieds de profondeur sur deux pieds de largeur ; & sa hauteur depuis le foyer jusqu'à où finit la chemise, est de quatre pieds. Les canaux pour l'humidité sont couverts d'ardoises, d'environ six pouces d'épaisseur : sur ces ardoises on met un pied de scories ; ensuite un lit d'argile de six pouces par-devant ; & de deux pieds près le mur mitoyen ; puis un lit de brasque avec lequel on prépare le bas du Fourneau pour la fonte. Dans quelques-uns de ces Fourneaux la tuyere est posée horizontalement ; & dans d'autres, elle est inclinée de quatre degrés, lorsqu'on y fond de la mine de plomb & d'argent ; mais quand

Fourneau courbe du haut Hartz.

on y fond de la mine de cuivre, elle est posée trois pouces plus bas qu'à l'ordinaire : elle est de fer, & les soufflets sont de bois. On entoure l'avant-foyer, ou bassin de réception, avec des plaques de fer fondu, qui sont ordinairement celles dont on ne peut plus se servir sous les pilons des bocards. Cette sorte de Fourneau est employé dans toutes les Fonderies du *haut Hartz*, & on les nomme *Fourneaux à percer*. Cependant si on les compare à ceux dont on se sert dans d'autres pays, on verra qu'il faut les mettre au nombre des Fourneaux courbes. Selon ce que dit *Mathesius*, au Discours 13. de sa *Sarepta*, ce Fourneau seroit celui qu'on nommoit autrefois *Fourneau de coulage* ou découlement. Voyez ci-après l'explication de la *Planche XXVII*.

A. Le Plan inférieur.

1. *Fondation de la maçonnerie.* 2. *Les canaux de l'humidité.*

B Le Plan supérieur.

1. *Maçonnerie des piliers, & le mur de derrière.* 2. *Murs de la doublure.* 3. *Sol du Fourneau.* 4. *La place de la tuyère.* 5. *Coulée des scories pontuée.* 6. *Bassin de réception.* 7. *La trappe.* 8. *Le bassin pour la percée.*

C. Le derrière du Fourneau.

1. *Fondation de la maçonnerie dans terre.* 2. *Le mur de derrière.* 3. *La sortie d'un canal.* 4. *Le mur mitoyen.* 5. *La tuyère.*

D. Le Profil.

1. *Fondation dans terre.* 2. *Les deux piliers.* 3. *Murs de la doublure.* 4. *Un côté du fond du Fourneau.* 5. *L'arcade faite*

faite de briques, & contenuë par des liens de fer. 6. Les canaux & leurs issuës. 7. La pierre de couvercle qui est, comme on l'a dit, une ardoise épaisse. 8. Des scories. 9. Le lit d'argile. 10. Le lit de brasque. 11. La tuyere. 12. La trace. 13. L'endroit de la percée. 14. Le bassin pour la percée.

E. La coupe en long.

1. Fondation de maçonnerie dans terre. 2. Mur de derrière avec le mur mitoyen. 3. Une partie du pilier. 4. Un côté de la doublure du Fourneau. 5. Une partie de la chemise. 6. Les canaux pour l'humidité. 7. La pierre de couvercle. 8. Des scories. 9. Le sol ou lit d'argile. 10. Le lit de brasque. 11. La tuyere. 12. La trace. 13. La percée. 14. Bassin pour la percée.

E. Autre coupe.

1. Fondation de maçonnerie dans terre. 2. Mur de derrière avec le mur mitoyen. 3. Une partie du pilier. 4. Un côté de la doublure du Fourneau. 5. Une partie de la chemise. 6. Les canaux. 7. La pierre de couvercle. 8. Des scories. 9. Le sol d'argile. 10. La brasque. 11. La tuyere. 12. L'œil. 13. La trace. 14. L'écoulement de la matiere en fusion dans la trace.

F. Elévation.

1. Les deux piliers. 2. La muraille de derrière. 3. La sortie de la cheminée. 4. L'arcade devant la cheminée, qui est de briques, & retenuë par des bandes de fer. 5. La doublure du Fourneau. 6. La chemise. 7. Le dedans du Fourneau. 8. L'œil. 9. L'avant-foyer. 10. La trace. 11. Le bassin de la percée. 12. Une marche de pierre devant le foyer. 13. La sortie pour l'humidité du canal ou tranchée.

§. 4. Le Fourneau courbe dont on se sert à Riegels-

Fourneau de
Riegelsdorf, au
pays de Hesse.

se, ressemble au Fourneau courbe de *suide*, étant un peu plus large vers la tuyere qu'en haut. On compte neuf pieds depuis la pierre de couvercle jusqu'au haut de la chemise. On met sur cette pierre un pied de scories, puis six pouces d'argile, & enfin quinze pouces de brasque pesante, & cette brasque monte jusqu'au-dessus de la tuyere. La profondeur du Fourneau est de quatre pieds, & sa largeur de trois pieds trois pouces auprès de la tuyere; & comme il se rétrécit toujours en montant, il n'a plus que deux pieds trois pouces de large, à l'endroit où finit la chemise; ainsi c'est intérieurement une pyramide allongée à quatre côtés inégaux. La tuyere qui est de quinze pouces plus haut que le bassin de réception, ou que le bas de la chemise, est posée horizontalement. Elle est de fer, & les soufflets sont de bois. Voyez la *Planche XXVIII.* dont voici l'explication.

A. Plan inférieur.

1. *Fondation de maçonnerie.* 2. *Les tranchées pour la sortie de l'humidité.*

B. Plan supérieur.

1. *Maçonnerie des piliers & du mur de derrière.* 2. *La doublure du Fourneau.* 3. *Le sol du Fourneau.* 4. *Le mur mitoyen dans lequel la tuyere se trouve.* 5. *Bassin de réception ou avant-foyer.* 6. *La trace.* 7. *Bassin pour la percée.*

C. Le derrière du Fourneau.

1. *Fondation du mur dans terre.* 2. *Mur de derrière.* 3. *Sortie pour l'humidité.* 4. *Mur mitoyen.* 5. *La tuyere.*

D. Le Profil.

1. *Fondation dans terre.* 2. *Les deux piliers.* 3. *La doublure du Fourneau.* 4. *Le côté du fond du Fourneau.* 5. *Canaux pour l'humidité.* 6. *La pierre qui couvre ces canaux.* 7. *Lit de scories.* 8. *Le bassin de réception fait de brasque.* 9. *La trace.* 10. *La tuyere.*

E. La coupe en long.

1. *Maçonnerie dans terre.* 2. *Mur de derriere.* 3. *Mur mitoyen.* 4. *La tuyere.* 5. *Un côté de la doublure du Fourneau.* 6. *Une partie de la chemise.* 7. *Canaux pour l'humidité.* 8. *Pierre qui les couvre.* 9. *Les scories.* 10. *Le sol de terre glaise.* 11. *La brasque.* 12. *La trace.*

F. Elévation.

1. *Les deux piliers.* 2. *Mur de derriere.* 3. *La doublure.* 4. *Le dedans du Fourneau.* 5. *La chemise.* 6. *L'œil.* 7. *Le bassin de réception.* 8. *La trace.* 9. *La percée.* 10. *Bassin pour recevoir la matiere qui en coule.*

§. 5. La mine d'argent de *Joachimstahl* en Bohême, se fond aussi dans un Fourneau courbe : sa fondation & sa construction sont les mêmes que celles des précédens. Sa hauteur, depuis la pierre de couvercle jusqu'au haut de la chemise, est de huit pieds ; & du foyer jusqu'au même endroit, de quatre pieds : il est profond de trois pieds six pouces, & large d'un pied neuf pouces. On met par-dessus la pierre de couvercle un pied de scories, puis un lit de glaise de neuf pouces d'épaisseur. La tuyere, qui est de fer, incline de six degrés : les soufflets sont de cuir. Voyez la *Planche XXX.*

Fourneau de
Joachimstahl, en
Bohême.

A. Plan inférieur.

1. Fondation de maçonnerie. 2. Canaux pour l'humidité.

B. Plan supérieur.

1. Maçonnerie des piliers & du mur de derrière. 2. Doublure du Fourneau. 3. Mur mitoyen. 4. La longueur & la largeur du Fourneau au-dessus de la pierre de couvercle. 5. La place de la tuyère. 6. Les deux côtés de la trace. 7. La partie supérieure de la trace. 8. La trace qui vient du Fourneau. 9. Le bassin de réception, entouré de plaques de fer fondu. 10. Le bassin pour la percée.

C. Côté de derrière.

1. Fondation de la muraille dans terre. 2. Le mur de derrière. 3. Le mur mitoyen. 4. La tuyère. 5. Des bandes de fer.

D. Le Profil.

1. Fondation dans terre. 2. Les deux piliers. 3. La doublure du Fourneau. 4. Bandes de fer pour retenir la maçonnerie. 5. Un côté du fond du Fourneau. 6. Arceau devant la cheminée. 7. Canaux pour la sortie de l'humidité. 8. Pierre qui les couvre. 9. Lit de scories. 10. Lit d'argile pour le sol. 11. Lit de brasque. 12. La trace. 13. La percée. 14. Bassin pour recevoir ce qui en coule.

E. La coupe en long.

1. Mur dans terre. 2. Mur derrière le Fourneau. 3. Partie d'un des piliers. 4. Un côté de la doublure du Fourneau. 5. Une partie de la chemise. 6. Le mur mitoyen. 7. La tuyère. 8. Canaux pour l'humidité. 9. La pierre de couvercle. 10. Des scories. 11. Lit d'argile. 12. Lit de brasque formant le bassin de réception. 13. La trace. 14. L'œil.

F. Elévation.

1. *Les deux piliers.* 2. *La partie inférieure du Fourneau.*
3. *L'arceau devant la cheminée.* 4. *Doublure du Fourneau.*
5. *Deux barres de fer qui tiennent la doublure du Fourneau.*
6. *La chemise.* 7. *Le dedans du Fourneau.* 8. *L'œil.* 9. *Bassin de réception.* 10. *La trace.* 11. *La percée & son bassin.*
12. *Une marche de pierre pour servir ou charger le Fourneau.*

§. 6. Le Fourneau dans lequel on fond la mine de plomb & d'argent de *Schemnitz* en Hongrie, est du nombre des Fourneaux courbes. Sa fondation, les piliers & le mur de derriere, sont construits comme pour les Fourneaux ci-devant décrits : il a huit pieds six pouces depuis la pierre de couvercle jusqu'au haut de la chemise, & cinq pieds depuis le foyer jusqu'à la même hauteur. Sa profondeur est de trois pieds sur deux pieds de large. Il y a au-dessus de la pierre de couvercle un pied & demi de scories ; ensuite six pouces de terre glaise : on fait au-devant un bassin de réception, & à côté de ce bassin un autre pour la percée, & un lit de terre préparée pour recevoir les scories. Au-dessus de la tuyere est un coin de fer, qu'on nomme *le coin du nez*. Les soufflets sont de cuir, & inclinés de dix-huit à vingt degrés. La chemise se fait quelquefois d'une pierre de taille bien ajustée dans le Fourneau, & d'autres fois d'une plaque de fer. Plus haut il y a une arcade derriere laquelle la fumée se rassemble. Voyez la *Planche XXX*.

Fourneau de
Schemnitz en
Hongrie.

A. Plan inférieur du Fourneau.

1. *Fondation de maçonnerie.* 2. *Canaux pour l'humidité.*

B. Plan supérieur.

1. La maçonnerie des piliers & du mur de derrière. 2. La doublure du Fourneau. 3. Le mur mitoyen. 4. Le sol du Fourneau. 5. La place de la tuyere. 6. Le bassin de réception. 7. La trace. 8. Le bassin pour recevoir ce qui coule de la percée. 9. Lit pour les scories.

C. Derrière du Fourneau.

1. Fondation du mur en terre. 2. Le mur de derrière. 3. La sortie de l'humidité. 4. Le mur mitoyen. 5. La tuyere.

D. Le Profil.

1. Maçonnerie dans terre. 2. Les deux piliers. 3. La doublure du Fourneau. 4. Une porte de fer qui sert de chemise. 5. Face du fond du Fourneau. 6. L'arcade au-dessus de la chemise. 7. Canaux pour l'humidité. 8. La pierre qui les couvre. 9. Lit de scories. 10. Lit d'argile. 11. La brasque. 12. La tuyere. 13. Le coin du nez. 14. La trace. 15. Bassin pour la percée. 16. Lit pour recevoir les scories.

E. La coupe en long.

1. Fondation en terre. 2. Mur de derrière. 3. Partie du pilier. 4. La cheminée. 5. Un côté de la doublure du Fourneau. 6. Canaux pour l'humidité. 7. La pierre qui les couvre. 8. Lit de scories. 9. Sol d'argile. 10. La brasque. 11. La tuyere. 12. L'œil. 13. La trace.

F. Élévation.

1. Les deux piliers. 2. Mur de derrière. 3. L'arceau du Fourneau. 4. La sortie de la cheminée. 5. La doublure du Fourneau. 6. Une porte de fer servant de chemise. 7. Le dedans du Fourneau. 8. Un trou dans l'œil, par lequel on peut aider le Fourneau en cas de besoin. 9. Ce trou fermé. 10. Bas-

*fin de réception. 11. La trace. 12. Le bassin de la percée.
13. Lit pour les scories.*

§. 7. A *Newfol* en Hongrie, on fond dans un Fourneau courbe la mine de cuivre, & la matte qui en vient : la fondation de ce Fourneau est la même que celle des précédens. Sa hauteur, depuis la pierre de couvercle jusqu'au haut de la porte de fer qui sert de chemise, est de neuf pieds ; & du foyer jusqu'au même endroit, de cinq pieds & demi : il a quatre pieds & demi de profondeur sur deux pieds & demi de large au-devant, & quatre pieds au fond. Au lieu d'une chemise ordinaire, on y met une porte de fer que l'on a garnie de briques. Le lit de scories s'élève de deux pieds au-dessus de la pierre de couvercle, près du mur mitoyen. Par-dessus ces scories on fait un lit d'argile d'un pied d'épais. La tuyère, qui est posée horizontalement, avance de dix pouces dans le Fourneau : on place au-dessous trois briques que l'on cimente avec de la terre glaise. Les soufflets sont de cuir. Au-dessus de ce Fourneau il y a une cheminée voutée, dans laquelle on arrête la fumée. Enfin ce Fourneau a, comme les précédens, un avant-foyer ou bassin de réception, un bassin de côté pour la percée, & une trace. L'avant-foyer est contenu par une forte plaque de cuivre, assujettie en haut par une bande de fer, dont les extrémités sont scellées dans la maçonnerie. Voyez la *Planche XXXI.*

Fourneau de
Nevvick en Hongrie.

A. Plan inférieur.

1. *Fondation de la maçonnerie. 2. Les canaux pour l'humidité.*

B. Plan supérieur.

1. Maçonnerie des piliers & du mur de derrière. 2. La doublure du Fourneau. 3. Mur mitoyen. 4. Sol du Fourneau. 5. Place de la tuyere. 6. Lit épais de brasque. 7. Bassin de réception. 8. La trace. 9. Le bassin pour la percée.

C. Derrière du Fourneau.

1. Maçonnerie dans terre. 2. Mur de derrière. 3. Sortie de l'humidité. 4. Mur mitoyen. 5. La tuyere.

D. Le Profil.

1. Fondation dans terre. 2. Les deux piliers. 3. Murs de la doublure. 4. Porte de fer garnie de briques qui sert de chemise. 5. Le derrière du Fourneau. 6. La cheminée qui est conduite par une voute. 7. Les canaux pour l'humidité. 8. La pierre qui les couvre. 9. Un lit de scories. 10. Le sol en terre glaise. 11. La brasque. 12. La tuyere dessous laquelle il y a des briques. 13. Petite ouverture par laquelle la matiere en fusion sort. 14. La trace. 15. La percée. 16. Bassin pour recevoir ce que le percement fait couler.

E. La coupe en long.

1. Fondation dans terre. 2. Le mur de derrière. 3. Mur mitoyen. 4. Un côté de la doublure. 5. La cheminée passant par une voute. 6. Les égouts. 7. La pierre qui les couvre. 8. Lit de scories. 9. Sol du Fourneau en argile. 10. La brasque. 11. La tuyere contenuë par des briques. 12. Une épaisseur de brasque. 13. La trace.

F. Élévation.

1. Les deux piliers. 2. Mur de derrière. 3. L'arcade & la cheminée. 4. La doublure du Fourneau. 5. Porte de fer qui sert de chemise. 6. L'intérieur du Fourneau. 7. Petite ouverture

ture sous cette porte de fer , & par laquelle la fonte sort & coule. 8. Epaisseur de la brasque sur laquelle s'appuie la porte de fer. 9. Bassin de réception enfermé par une plaque de cuivre, & retenu par une bande de fer. 10. La trace. 11. La percée à travers la plaque de cuivre. 12. Bassin pour recevoir ce qui coule par la percée.

§. 8. Le Fourneau dans lequel on fond la mine de cuivre à Falhum en Suède , doit être mis aussi au nombre des Fourneaux courbes , quoiqu'il soit différemment construit , n'ayant point de bassin ou catin devant la chemise , & l'ayant en dedans ; de sorte qu'on est obligé de percer à travers le pilier , & de faire le bassin de percée à côté du Fourneau. Ce Fourneau est de huit pouces plus large en bas qu'en haut ; mais tout le reste est comme dans les autres Fourneaux , excepté que les canaux pour la sortie de l'humidité sont voutés. Ce Fourneau a , depuis la voute de ces canaux jusqu'à l'extrémité supérieure de la chemise , neuf pieds six pouces de hauteur ; & du foyer jusqu'au même endroit , quatre pieds & demi. Il y a un pied de scories sur la voute des canaux , ensuite , un demi pied d'argile mêlée avec du sable : sur cette composition de brasque dure , on pose une pierre de sol qui a un demi pied d'épaisseur. Au-dedans du Fourneau on forme un contour de pierres , au milieu desquelles on fait le creux avec de la brasque tendre de terre & de poussier de charbon. Ce creux , catin ou creuset a , depuis la pierre de sol jusqu'au-dessous de la tuyere , trois pieds de hauteur ; & il y a quatre pieds & demi depuis la tuyere

Fourneaux de
Falhum en Suède.

jusqu'au haut de la chemise. La profondeur ou enfoncement de ce Fourneau, est de quatre pieds sur trois pieds de largeur en bas, & deux pieds huit pouces en haut. La tuyere, qui est de cuivre, est posée horisontalement, & les soufflets sont de bois. Voyez la *Planche XXXII.*

A. Le Plan inférieur.

1. *Fondation de maçonnerie.* 2. *Issuës pour l'humidité du terrain.*

B. Le Plan supérieur.

1. *La maçonnerie des piliers & du mur de derriere.* 2. *Doublure du Fourneau.* 3. *Le mur mitoyen.* 4. *Le sol du Fourneau.* 5. *Le lieu où l'on met la tuyere.* 6. *Le creux.* 7. *La percée.* 8. *Le bassin pour recevoir ce qui coule par la percée.* 9. *La voie des scories.*

C. Le derriere du Fourneau.

1. *Maçonnerie dans terre.* 2. *Mur de derriere.* 3. *Sortie d'un canal d'humidité.* 4. *Le mur mitoyen.* 5. *La tuyere.*

D. Le Profil.

1. *Fondation dans terre.* 2. *Les deux piliers.* 3. *La doublure du Fourneau.* 4. *Mur de derriere.* 5. *Canaux pour l'humidité.* 6. *Lit de scories.* 7. *Lit d'argile & de sable mêlés.* 8. *Pierre de sol.* 9. *Pierres qui sont rangées autour du creux ou cassé.* 10. *La tuyere.* 11. *La brasque qui forme le creux.* 12. *La percée.* 13. *Bassin pour recevoir ce qui en coule.*

E. La coupe en long.

1. *Fondation dans terre.* 2. *Mur de derriere.* 3. *Mur mitoyen.* 4. *Un côté de la doublure du Fourneau.* 5. *La tuyere.* 6. *Canaux pour l'humidité.* 7. *Lit de scories.* 8. *Lit de terre*

glaise & de sable. 9. La pierre de sol. 10. Les pierres qui sont autour du creux. 11. La brasque du creux. 12. Le creux ou casse.

F. Elévation.

1. Les deux piliers. 2. Mur de derriere. 3. La doublure du Fourneau. 4. La chemise. 5. Le dedans du Fourneau. 6. L'ail. 7. Le lit pour les scories. 8. La percée. 9. Le bassin pour recevoir ce qui coule de la percée.

§. 9. Le Fourneau dans lequel on fond la litarge , aux Fonderies du bas Hartz , diffère peu de celui dont on se sert pour fondre la mine de cuivre ; toute la différence ne consiste que dans la maniere d'y mettre la brasque , laquelle se fait autrement pour la litarge que pour fondre la mine. Ces Fourneaux ont à présent un bassin pour la percée , ce qui n'étoit pas autrefois ; car il falloit puiser le plomb revivifié dans le premier bassin de réception ; ainsi au lieu de les mettre alors au nombre des Fourneaux courbes , on les regardoit comme Fourneaux à percer. Pour en faire mouvoir les soufflets , on peut employer l'axe de la roue qui fait aller ceux du Fourneau d'affinage de l'argent , ou du raffinage du cuivre. Ce Fourneau a neuf pieds de hauteur , depuis la pierre de couvercle jusqu'au haut de la chemise ; & cinq pieds depuis le foyer jusqu'au même endroit : il est profond de trois^{es} pieds & demi , sur un pied quatre pouces de large. Au-dessus de la pierre de couvercle , on met neuf pouces de scories ; ensuite un pied de terre glaise pour le sol ; & par-dessus un autre lit de brasque pesante : enfin sur cette brasque on ajus-

Fourneau à revivifier la litarge.

DES FOURNEAUX COURBES. CHAP. X.

te le Fourneau avec de la brasque ordinaire. La tuyere est à quatre pieds neuf pouces plus haut que la pierre de couvercle : elle est de cuivre , & dans une situation horisontale. Les soufflets de ce Fourneau sont de bois. Voyez la Planche XXXIII.

A. Plan inférieur.

1. Fondation de maçonnerie. 2. Canaux pour la sortie de l'humidité.

B. Plan supérieur.

1. Maçonnerie des piliers & du mur de derriere. 2. La doublure du Fourneau. 3. Le sol du Fourneau. 4. Le mur mitoyen. 5. La place de la tuyere. 6. Bassin de réception. 7. La trace. 8. La percée.

C. Derriere du Fourneau.

1. Fondation du mur de derriere. 2. Le mur. 3. Sortie de l'humidité d'un des canaux. 4. Le mur mitoyen. 5. La tuyere.

D. Le Profil.

1. Fondation dans terre. 2. Les deux piliers. 3. La doublure du Fourneau. 4. Son arcade. 5. Les canaux pour la sortie de l'humidité. 6. La pierre qui les couvre. 7. Lit de scories. 8. Sol de terre. 9. La brasque du sol. 10. Brasque ordinaire. 11. La tuyere. 12. La trace. 13. La percée. 14. Son bassin.

E. La Coupe en loîg.

1. Fondation en terre. 2. Mur de derriere. 3. Un des piliers. 4. Un côté de la doublure. 5. Une partie de la cheminée. 6. Les canaux pour l'humidité. 7. La pierre de couvercle. 8. Lit de scories. 9. Sol de terre. 10. Brasque du sol. 11. Bras-

que ordinaire. 12. La tuyere. 13. L'œil. 14. La pierre de l'œil.

F. Elévation.

1. Les deux piliers. 2. Le mur de derriere. 3. L'arcade du Fourneau. 4. La doublure du Fourneau. 5. La chemise. 6. Le dedans du Fourneau. 7. L'œil. 8. Bassin de réception. 9. La trace. 10. Le bassin pour la percée. 11. Six poëles ou lingotieres de fer fondu, dans lesquelles on verse le plomb. 12. Douze saumons de plomb.

§. 10. On emploie dans les Fonderies du haut Hartz, pour la fonte de la litarge, les mêmes Fourneaux qui servent ordinairement à la fonte de la mine, excepté qu'ils sont moins profonds d'un pied, lorsqu'on s'en sert pour la litarge; ainsi, au lieu de quatre pieds, ils n'en ont que trois; mais le Fourneau dans lequel on a une fois revivifié de la litarge, est toujours réservé pour cet usage, afin qu'il reste propre & ne soit pas rempli de matieres pierreuses & aigres, qui, dans la suite, pourroient altérer le plomb. Voyez, pour ce Fourneau, la *Planche XXVII.* & sa description au §. 3.

Fourneaux du haut Hartz pour les mines & la litarge.

§. 11. Le Fourneau servant à fondre les pieces ou tourteaux de liquation, est construit comme les Fourneaux à fondre la litarge: ainsi il est aussi du nombre des Fourneaux courbes; la seule différence est, que l'on met une poêle de fer fondu à la place du bassin pour la percée, & qu'on y fait couler la matiere fondue pour en former les pieces de liquation; cependant si l'on veut avoir aussi un bassin de percée auprès

Fourneaux pour les pieces de liquation.

de ce Fourneau , on peut le placer de l'autre côté du bassin de réception , qui est devant le Fourneau ; ce qui convient d'autant mieux , qu'il survient souvent des matieres qu'il ne faut pas faire couler dans la poêle de fer ou de liquation. On peut se servir de ce même Fourneau pour revivifier la litarge , & y fondre ensuite le cuivre tenant argent & le plomb pour la liquation ; mais il sera encore mieux d'avoir un Fourneau particulier pour chacune de ces opérations : elles s'en feront mieux & plus proprement , parcequ'on ne risque pas de rendre cuivreux le plomb venant de la litarge ; sans quoi la fonte de la litarge , qui précéderoit toujours celle des pieces de liquation , conviendrait fort au cuivre tenant argent. Quant à la maniere de poser les poêles de fer pour les pieces de liquation , Schlutter a remarqué qu'il y en avoit qui , quoique neuves , ne résistoient pas long-temps , & qu'elles se cassoient en plusieurs morceaux ; il en accusoit d'abord la mauvaise qualité du fer ; mais il reconnut depuis que cela venoit de la grande humidité que leur communique l'eau qu'on jette sur les pieces de liquation pour les rafraîchir. Il fit faire pour poser ces poêles un sol de briques avec un canal en croix ; puis il fit entourer les poêles de briques mastiquées d'un bon lut : ce moyen luy réussit , & les poêles durèrent bien plus long-temps sans se fêler ; cependant il sera toujours fort à propos de les faire entourer d'un bon cercle de fer. Le Fourneau servant à fondre & former les pieces de liquation , est fait comme celui où l'on revivifie la

litarge. Sa tuyere est de cuivre , & ses soufflets sont de bois. Voyez la Planche XXXIV.

A. Plan inférieur.

1. Fondation de la maçonnerie. 2. Canaux pour l'humidité.

B. Plan supérieur.

1. La maçonnerie des piliers & du mur de derrière. 2. Murs de la doublure du Fourneau. 3. Sol du Fourneau. 4. Place de la tuyere. 5. Mur mitoyen. 6. Avant-foyer ou bassin de réception. 7. La trace. 8. La poêle de liquation. 9. Bassin pour la percée.

C. Le côté de derrière.

1. Fondation en terre. 2. Mur de derrière. 3. Sortie de l'humidité. 4. Mur mitoyen. 5. La tuyere.

D. Le Profil.

1. La fondation. 2. Les deux piliers. 3. La doublure du Fourneau. 4. Un côté du fond du Fourneau. 5. L'arcade du Fourneau. 6. Canaux pour l'humidité. 7. La pierre de couvercle. 8. Lit de scories. 9. Sol de briques. 10. Sol d'argile. 11. Brasque dure & pesante. 12. Brasque ordinaire. 13. La tuyere. 14. La trace. 15. La percée. 16. La poêle de liquation posée sur un massif de briques. 17. Le bassin pour la percée.

E. La coupe en long.

1. Fondation de maçonnerie dans terre. 2. Le mur mitoyen. 3. Une partie du pilier. 4. La doublure du Fourneau. 5. Une partie de la chemise. 6. Les canaux pour l'humidité. 7. La pierre qui les couvre. 8. Lit de scories. 9. Sol de briques. 10. Sol d'argile. 11. Brasque dure. 12. Brasque ordi-

96 DES FOURNEAUX COURBES. CHAP. X.
naire. 13. La tuyere. 14. L'œil. 15. La pierre de l'œil.
 16. *La trace.*

F. Elévation.

1. *Les deux piliers. 2. Mur de derriere. 3. Arcade du Fourneau. 4. Sa doublure. 5. La chemise. 6. L'intérieur du Fourneau. 7. L'œil. 8. Le bassin de réception. 9. La trace. 10. La poêle de liquation. 11. Bassin de percée, qui sert lorsqu'on fond quelque autre chose que des pieces ou tourteaux de liquation : on y jette les scories quand on fait usage de la poêle. 12. Une marche de pierre pour servir ou charger le Fourneau.*

Fourneaux de
liquation du côté
de Mansfeldt.

§. 12. Les Fourneaux dans lesquels on fond des pieces ou tourteaux de liquation à *Heckstedt* dans le Comté de *Mansfeldt*, sont semblables à ceux qu'on emploie aux Fonderies du bas *Hartz* près de *Pöcker* ; on en trouve aussi de pareils à *Grummenthal* en Saxe ; ainsi il est inutile de les décrire.

Fourneaux du
Tirol.

§. 13. Schlutter n'a pas pu avoir un plan exact des Fourneaux dont on se sert dans le *Tirol* ; mais on lui a mandé que dans les Fonderies de *Brixleggen*, il y avoit jusqu'à cinq sortes de Fourneaux ; sçavoir, des Fourneaux courbes à la Hongroise. Ces Fourneaux qui servent à la fonte du minéral, ont quatre pieds de hauteur, depuis le bassin de réception ou foyer de devant jusqu'au haut de la chemise : leur profondeur est de trois pieds sept pouces, sur trois pieds de largeur.

La seconde sorte de Fourneaux sert à fondre le plomb : ceux-ci ont aussi quatre pieds de haut, trois pieds quatre pouces de profondeur, sur trois pieds trois pouces de largeur.

La

La troisième sorte , servant à fondre la matte , a trois pieds & demi de profondeur sur deux pieds & demi de largeur.

La quatrième sorte sert à fondre les scories : ces Fourneaux ont trois pieds neuf pouces de profondeur sur deux pieds six pouces de largeur.

La cinquième sorte de Fourneaux est employée à fondre le cuivre , c'est-à-dire , la matte de cuivre grillée pour en tirer le cuivre noir : ils ont trois pieds huit pouces de profondeur sur deux pieds huit pouces de large ; & quoique la hauteur de ces Fourneaux ne soit pas par tout exactement la même , il n'y a pas cependant des différences considérables , puisqu'on les charge tous par devant ; ainsi ils ne doivent pas excéder la hauteur d'un homme.

§. 14. On se sert pour la fonte de la mine d'argent à *Königsberg* en Norwege , de Fourneaux courbes : ils ont dans leur fondation des canaux pour l'humidité , & leur construction est en tout semblable à celles des Fourneaux du Hartz. Ces Fourneaux ont huit pieds de hauteur depuis le sol de la Fonderie ; leur profondeur est de trois pieds & demi , & leur largeur est de deux pieds : il y a un bassin de réception , & un autre bassin à côté pour la percée.

Fourneaux de
Norwege.

§. 15. Les Fourneaux de coulage ou d'écoulement sont les plus anciens de tous , puisqu'on s'en servoit à *Joachimsthal* en Bohême , il y a au moins 200 ans. Schlutter , malgré tous les soins qu'il s'est donné , n'a pu en avoir un plan complet , & il a fallu qu'il se con-

Fourneaux de
coulage.

tentât de ce qu'il en a trouvé dans le Manuscrit d'un de ses ancêtres : sçavoir , qu'un Fourneau de coulage doit avoir des canaux pour la sortie de l'humidité ; un bassin de percée à côté duquel , & du bassin principal de réception , doivent être des issues pour l'humidité : que ce Fourneau avoit deux pieds de profondeur , & que sa largeur étoit de la longueur de deux briques ; que la tuyere étoit posée à la hauteur du genou. *Mathesius* dans sa *Sarepta* , Discours 13 , en parlant du travail de ce Fourneau , dit qu'on y fond par écoulement ou par-dessous le morceau de bois ; ce qui revient assez à ce qui est en usage dans la fonte des grillages qui viennent de la mine pilée du haut Hartz.

Fourneaux Turcs
en Servie.

§. 16. On trouva en 1722 à *Meydambeck* , en Servie , des Fonderies des Turcs qui étoient ruinées , dans lesquelles on voyoit quelques vestiges de Fourneaux qui avoient eu trois pieds de haut , un pied & demi de profondeur sur autant de largeur ; & on prétend que les Turcs y faisoient un quintal de cuivre par semaine.

Fourneau d'E-
cosse.

§. 17. A l'égard des Fourneaux d'Ecosse , Schlutter a appris de deux Seigneurs Ecossois , qui faisoient travailler eux-mêmes aux mines de ce pays-là , que ces Fourneaux sont de fer fondu , dont les pieces sont ajustées ensemble ; que leur profondeur horizontale est de vingt pouces sur quinze de largeur , & qu'ils ont deux pieds de haut : qu'il y a au bas du Fourneau une plaque de fer qui panche un peu vers le devant ; que cette plaque a une espece de rainure creusée qui sert à faire couler le plomb dans un pot de fer que l'on met de-

vant , & d'où on le puise pour le verser dans des lingotieres : enfin , que les soufflets sont placés derriere ces Fourneaux , comme le sont ceux du Hartz.

CHAPITRE XI.

Des Fourneaux moyens.

§. 1. **L**E Fourneau avec lequel on fond à *Cremnitz* en Hongrie , les mines d'or & d'argent , ne peut pas se mettre au nombre des hauts Fourneaux , ni des Fourneaux courbes , étant trop bas pour la premiere classe , & trop hauts pour la derniere ; c'est pour cette raison que Schlutter en fait une classe particuliere , & qu'il les nomme *Fourneaux moyens*. Ces Fourneaux ont leurs canaux d'humidité & leur fondation comme ceux dont on a parlé ci-devant. Depuis la pierre de couvercle jusqu'à l'extrémité de la chemise , ils ont dix pieds de hauteur , & depuis le bassin de réception jusqu'à la même hauteur , ils ont sept pieds : leur profondeur est de quatre pieds , & leur largeur de trois. Il y a une cheminée à ce Fourneau , un escalier à côté ; par devant un bassin de réception , & un autre bassin pour recevoir ce qui en sort par la percée. On met sur la pierre de couvercle un pied de scories ; par-dessus un demi pied d'argile pour former le sol , puis un pied & demi de brasque. La tuyere est placée cinq pieds au-dessus de la pierre de couvercle , & elle est posée hori-

Fourneau
moyen de Crem-
nitz.

N ij

100 DES FOURNEAUX MOYENS. CHAP. XI.
fontalement. Les soufflets sont de cuir. Voyez la Plan-
che XXXV.

A. Plan inférieur.

1. Fondation de maçonnerie. 2. Canaux pour l'humidité
du terrain.

B. Plan supérieur.

1. La maçonnerie des piliers & du mur de derrière. 2. Un
escalier. 3. Le mur mitoyen avec la tuyere. 4. La doublure
du Fourneau. 5. Le sol du Fourneau. 6. Le bassin de récep-
tion. 7. La trace. 8. Bassin pour la percée.

C. Derrière du Fourneau.

1. Fondation de maçonnerie dans terre. 2. Mur de der-
rière. 3. Chemise de maçonnerie. 4. Sortie de l'humidité.
5. Mur mitoyen. 6. La tuyere.

D. Le Profil.

1. La maçonnerie dans terre. 2. Les deux piliers. 3. La
cheminée. 4. La doublure du Fourneau. 5. Un côté du fond du
Fourneau. 6. La sortie pour l'humidité. 7. La pierre de cou-
vercle. 8. Lit de scories. 9. Sol d'argile. 10. Brasque de sol.
11. Brasque ordinaire. 12. La tuyere. 13. La trace. 14. La
percée. 15. Bassin pour recevoir ce qui en coule. 16. Partie
de l'escalier.

E. Coupe en long.

1. Maçonnerie dans terre. 2. Mur de derrière. 3. Un
côté de la cheminée. 4. Doublure du Fourneau. 5. La chemi-
née. 6. Partie de la chemise. 7. Canaux pour l'humidité. 8. La
pierre de couvercle. 9. Des scories. 10. Sol d'argile. 11. Bras-
que de sol. 12. Brasque ordinaire. 13. Tuyere posée dans le
mur mitoyen. 14. L'œil. 15. La trace.

F. Elévation.

1. *Les deux piliers.* 2. *Le mur de derriere.* 3. *La cheminée.*
4. *Un escalier.* 5. *La doublure du Fourneau.* 6. *La chemise.*
7. *Le dedans du Fourneau.* 8. *L'ail.* 9. *Bassin de réception.*
10. *La trace.* 11. *Le bassin de la percée.*

§. 2. Le Fourneau servant à fondre la mine de cuivre de *Schmelnitz* dans la haute Hongrie, doit être mis aussi au nombre des Fourneaux moyens : sa fondation & les canaux pour l'humidité, sont les mêmes qu'aux précédens. Sa hauteur depuis la pierre de couvercle jusqu'au bord de la chemise, est de onze pieds, & du foyer jusqu'au même endroit de six pieds six pouces. Il est profond de cinq pieds, & en a trois de largeur. En rabatat l'épaisseur de la chemise, il reste quatre pieds pour sa profondeur. Il y a un escalier à côté de ce Fourneau, & son bassin de réception est entouré de pierre de taille. Il n'y a point de bassin pour la percée ; mais à la place il y a une longue voye faite avec de la poussiere de charbon mêlée de scories pilées ; c'est ce qu'on nomme la *voye de la matte* [*Lech-Strasse*]. Au-dessus de la pierre de couvercle, est le sol d'argile, épais d'un pied neuf pouces ; ensuite la brasque qui a un pied six pouces contre le mur mitoyen, & deux pieds neuf pouces près du bassin de réception. La tuyere est à cinq pieds six pouces au-dessus de la pierre de couvercle ; elle est de cuivre, & posée horizontalement. Le soufflet est de bois. Voyez la *Planche XXXVI.*

Fourneau de
Schmelnitz en
Hongrie.

A. Plan inférieur.

1. *Fondation de la maçonnerie.* 2. *Les canaux pour l'humidité.*

B. Plan supérieur.

1. Maçonnerie des piliers & du mur de derrière. 2. Doublure du Fourneau. 3. Mur mitoyen. 4. Le sol du Fourneau. 5. Les deux côtés de la trace. 6. L'escalier. 7. La place de la tuyere. 8. Le bassin de réception. 9. La trace. 10. Une partie de la voye de la matte.

C. Derrière du Fourneau.

1. Fondation dans terre. 2. Mur de derrière. 3. Sortie d'un des canaux pour l'humidité. 4. Mur mitoyen. 5. La tuyere.

D. Le Profil.

1. Fondation de maçonnerie. 2. Les deux piliers. 3. Le mur de derrière. 4. Une partie de l'escalier. 5. La doublure du Fourneau. 6. Un côté du fond du Fourneau. 7. Canal d'humidité. 8. La pierre de couverture. 9. Le foyer ou sol d'argile. 10. La brasque. 11. La trace. 12. La tuyere.

E. La coupe en long.

1. Fondation de maçonnerie dans terre. 2. Le mur de derrière. 3. Le mur mitoyen. 4. La doublure du Fourneau. 5. Une partie de la chemise. 6. Les égouts. 7. Pierre qui les couvre. 8. Le sol d'argile. 9. La brasque. 10. Un côté de la trace. 11. La tuyere. 12. L'œil.

F. Elévation.

1. Les piliers. 2. Le mur de derrière. 3. Un escalier. 4. La doublure du Fourneau. 5. La chemise. 6. L'intérieur du Fourneau. 7. L'œil. 8. Bassin de réception. 9. La trace. 10. La voye de la matte.

CHAPITRE XII.

Des hauts Fourneaux.

§. 1. **L**E haut Fourneau dont on se sert à *Strasberg* Haut Fourneau de Strasberg. dans le Comté de *Stalberg*, & dans lequel on fond les mines de plomb & d'argent, est d'une hauteur extraordinaire : il a été inventé & construit en 1717 par le nommé *Kock*, Directeur des Mines du pays. Depuis la pierre qui couvre les canaux pour la sortie de l'humidité, il a dix-huit pieds de hauteur : sa profondeur est de cinq pieds sur trois pieds quatre pouces de largeur près de la tuyere : mais il se retrécit en montant, en sorte qu'il n'a plus qu'un pied huit pouces au plus haut du Fourneau. Au-dessous de ce Fourneau, il y a une tranchée de laquelle partent d'autres petits canaux pour la sortie de l'humidité du terrain, & cette tranchée est couverte par une pierre de dix-huit pouces d'épaisseur. On met sur cette pierre un lit de scories & d'argile, élevé d'un pied trois pouces auprès du mur mitoyen. On pose ensuite la pierre de sol qui a aussi quinze pouces d'épaisseur. On met sur cette pierre de sol de la brasque d'un demi pied de haut au-dessous de la tuyere. Cette pierre de sol est de grais, & si l'on prévoit que le Fourneau travaillera quatre semaines de suite, on peut faire un sol d'argile à la place de la première pierre de sol. Ce Fourneau a un

foyer en avant , ou bassin de réception , & l'on fait aux deux côtés deux autres bassins pour la percée ; mais il n'y en a qu'un qui serve ordinairement : on conserve l'autre pour le besoin , lorsque le Fourneau travaille quatre ou cinq semaines sans interruption. Il y a un escalier qui passe à travers le pilier d'un côté du Fourneau : on monte par ses degrés ou marches la matière pour le charger. Sa tuyere , qui est de fer , est posée horizontalement : les soufflets qui sont derrière sont de bois. Voyez la *Planche XXXVII.* dont voici l'explication.

A. Le Plan inférieur.

1. *La Fondation de maçonnerie.* 2. *Tranchée qui forme le grand canal pour la sortie de l'humidité du terrain.* 3. *Les petits canaux qui en partent.*

B. Le Plan supérieur.

1. *Maçonnerie des piliers.* 2. *La doublure du Fourneau.* 3. *Le sol du Fourneau.* 4. *La place de la tuyere.* 5. *L'escalier.* 6. *La sortie de l'escalier.* 7. *La cheminée.* 8. *Le bassin de réception.* 9. *La trace.* 10. *Deux bassins pour la percée.*

C. Le derrière du Fourneau.

1. *Fondation de maçonnerie.* 2. *Mur de derrière.* 3. *Sortie de la tranchée.* 4. *Mur mitoyen.* 5. *La tuyere.*

D. Le Profil.

1. *Fondation dans terre.* 2. *Les deux piliers.* 3. *Une partie de l'escalier.* 4. *La doublure du Fourneau.* 5. *Un côté du fond du Fourneau.* 6. *L'arcade & la cheminée.* 7. *Ce qui couvre les canaux pour l'humidité.* 8. *Les petits canaux.* 9. *La pierre qui les couvre.* 10. *Lit de scories & d'argile.*

11. *La*

11. La brasque. 12. La trace. 13. Les deux bassins de percée.
14. La tuyere.

E. La coupe en long.

1. Maçonnerie dans terre. 2. Mur de derriere. 3. Mur mitoyen. 4. Un côté de la doublure du Fourneau. 5. Une partie de l'arcade qui est au-dessus de l'escalier. 6. Une partie de la chemise. 7. Un côté de ce qui couvre la tranchée pour l'humidité. 8. Sortie de deux des canaux. 9. La pierre qui les couvre. 10. Lit de scories & d'argile. 11. La pierre de sol. 12. La brasque. 13. Un côté de la trace. 14. La tuyere. 15. L'œil.

F. Elévation.

1. Les piliers. 2. Le mur de derriere. 3. Un escalier. 4. La doublure du Fourneau. 5. La chemise. 6. L'intérieur du Fourneau. 7. La sortie de la cheminée. 8. L'œil. 9. Le bassin de réception. 10. La trace. 11. La percée. 12. Une marche.

§. 2. Les hauts Fourneaux des Fonderies de Freyberg, servant à fondre la mine d'argent, ou seule & cruë, ou avec le plomb, sont fondés en maçonnerie, comme ceux dont on a parlé au Chapitre VII. La hauteur de ces Fourneaux est de dix-huit pieds huit pouces depuis la pierre de couvercle jusqu'à l'endroit où l'on charge le Fourneau, & de huit pieds & demi depuis le bassin de réception jusqu'au même endroit. La profondeur de ce Fourneau, près de la tuyere, est de cinq pieds sur trois pieds de large. On met sur la pierre de couvercle un pied de scories, & par-dessus un sol d'argile d'un pied d'épaisseur; ensuite une brasque pesan-

Hauts Fourneaux de Freyberg.

te, qui a sur le devant du Fourneau un pied, & près du mur mitoyen un pied neuf pouces de hauteur : enfin, on y ajoute de la brasque légère ordinaire, de la hauteur de trois pieds sous la tuyere. Ce Fourneau a par devant un bassin de réception, & à côté de ce bassin un autre plus petit, pour recevoir ce qui coule de la percée ; & pour les lier ensemble on y met des barres de fer, que l'on scelle bien avant dans les murs du Fourneau ; l'escalier qui se trouve à l'un des côtés en facilite le service ; quant à la tuyere, on ne la pose pas toujours de même façon dans ces Fourneaux ; car dans quelques-uns elle n'est inclinée que de deux à trois degrés ; dans d'autres, elle l'est jusqu'à dix : cette tuyere est de fer, & les soufflets sont de cuir. Voyez la *Planche XXXVIII.*

A. Plan inférieur.

1. *Fondation de maçonnerie.* 2. *Canaux pour l'humidité.*

B. Plan supérieur.

1. *Maçonnerie des piliers & du mur de derrière.* 2. *Doublure du Fourneau.* 3. *Le sol du Fourneau.* 4. *La place de la tuyere.* 5. *La percée.* 6. *L'escalier.* 7. *Le bassin de réception.* 8. *La trace.* 9. *Le foyer pour la percée.*

C. Le derrière du Fourneau.

1. *Fondation dans terre.* 2. *Mur de derrière.* 3. *Sortie de l'humidité.* 4. *Mur mitoyen.* 5. *La tuyere.*

D. Le Profil.

1. *Maçonnerie dans terre.* 2. *Les deux piliers.* 3. *Mur de derrière.* 4. *La doublure du Fourneau.* 5. *Le fond du Fourneau.* 6. *Une partie de l'escalier.* 7. *Barres de fer qui*

contiennent les murs du Fourneau. 8. Les égouts. 9. La pierre qui les couvre. 10. Lit de scories. 11. Le foyer d'argile. 12. Un sol qui est fait de trois parties d'argile & d'une partie de charbon pulvérisé. 13. La brasque ordinaire. 14. La tuyere. 15. La trace.

E. La coupe en long.

1. Maçonnerie dans terre. 2. Mur de derrière. 3. Un côté de la doublure du Fourneau. 4. Une partie de la chemise. 5. Canaux pour l'humidité. 6. La pierre qui les couvre. 7. Lit de scories. 8. Sol d'argile. 9. Lit de brasque pesante. 10. Brasque ordinaire. 11. La tuyere. 12. L'œil. 13. La trace.

F. Elévation.

1. Les deux piliers. 2. Mur de derrière. 3. Doublure du Fourneau. 4. Son intérieur. 5. Ouverture par laquelle on charge le Fourneau. 6. L'escalier par lequel on monte la charge. 7. L'œil. 8. Bassin de réception. 9. La trace. 10. Bassin pour la percée.

On fond & revivifie aussi la litarge dans ces sortes de Fourneaux, & on y emploie ordinairement ceux qui ont servi pour la fonte cruë, dont il sera parlé dans la suite.

§. 3. On a introduit l'usage des mêmes Fourneaux à Mansfeldt en 1727, sous le Sieur *Ehremberg* de *Eisleben*, qui y étoit alors Receveur du Dixième. On y fond la mine de cuivre en ardoise du pays. Ces Fourneaux ont dix-huit pieds & demi de hauteur, depuis la pierre de couvercle jusqu'à l'extrémité de la chemise; & depuis la pierre de sol jusqu'au même endroit, quinze pieds. Leur profondeur est de trois pieds &

Hauts Four-
neaux de Mans-
feldt.

demi sur deux pieds neuf pouces de large près de la tuyere , & deux pieds & demi près de la chemise : ils vont en diminuant , de telle sorte qu'ils n'ont plus qu'un pied dix pouces de large en haut. Leur fondation est la même que celle des autres , si ce n'est que les canaux pour l'humidité sont plus grands & plus ouverts aux côtés & par-devant le Fourneau , & plus étroits par-dessous. On met sur la voute de ces canaux une pierre de couvercle qui a environ un demi pied d'épaisseur : par-dessus il y a un pied de scories ; & sur ces scories on fait un sol de terre glaise de deux pieds d'épaisseur dans l'intérieur du Fourneau , & d'environ demi pied sous les deux bassins de réception qui sont devant le Fourneau : on pose une pierre de sol , qui est de grais & de six à huit pouces d'épaisseur , sur ce lit de glaise , & ensuite on met la brasque jusque sous la tuyere. Il y a devant le Fourneau deux bassins de réception , qui sont formés de brasque composée selon l'ancien usage du Comté de Mansfeldt ; ainsi l'on peut mettre ce Fourneau au nombre des Fourneaux à lunettes. La tuyere , qui est de fer , est posée horizontalement , & les soufflets sont de bois. Comme ce Fourneau est extrêmement élevé , on a fait au-dessus des soufflets un plancher sur lequel il y a des séparations , & l'on a construit un pont par le moyen duquel on charie le minéral & le charbon sur ce plancher , & dans les séparations qui leur servent d'entrepôt , afin qu'on puisse plus commodément les porter de-là dans le Fourneau. Voyez cette construction sur la Planche XXXIX.

A. Plan inférieur.

1. Fondation de maçonnerie. 2. Les grands canaux pour l'humidité. 3. Les petits canaux.

B. Plan supérieur.

1. Fondation des piliers & du mur de derrière. 2. La doublure. 3. Le mur mitoyen. 4. L'intérieur du Fourneau. 5. La place de la tuyere. 6. Les deux bassins de réception. 7. Des plaques de fer fondu, ou des pierres avec lesquelles on renferme ces deux bassins.

C. Le derrière du Fourneau.

1. Maçonnerie dans terre. 2. Mur de derrière. 3. Le côté de derrière où est la cheminée. 4. La sortie d'un des canaux. 5. Le mur mitoyen. 6. La tuyere.

D. Le Profil.

1. Fondation dans terre. 2. Les deux piliers. 3. La cheminée. 4. La doublure du Fourneau. 5. Face du fond du Fourneau. 6. Les grands canaux pour l'humidité. 7. Les petits canaux. 8. La pierre qui les couvre. 9. Lit de scories. 10. Le sol d'argile. 11. La pierre de sol pontillée. 12. La brasque. 13. La tuyere. 14. Les deux bassins de réception.

E. La coupe en long.

1. Fondation dans terre. 2. Le mur de derrière. 3. Un côté de la cheminée. 4. Porte par laquelle on entre pour charger le Fourneau. 5. Un côté de la doublure du Fourneau. 6. Une partie de la cheminée. 7. Le grand & les petits canaux. 8. La pierre qui les couvre. 9. Lit de scories. 10. Le sol d'argile. 11. La pierre de sol. 12. La brasque comme elle est dans le Fourneau. 13. Bassin de réception. 14. Le mur mitoyen avec la tuyere.

F. Elévation.

1. *Les deux piliers.* 2. *La cheminée.* 3. *La doublure du Fourneau.* 4. *La chemise.* 5. *Deux yeux.* 6. *Deux bassins de réception.* 7. *Un pont pour charier le minéral & le charbon.* 8. *Le plancher.* 9. *Séparations qui servent de magasins ou d'entrepôts pour la mine de charbon.* 10. *Porte ceintrée par laquelle on transporte les matieres pour en charger le Fourneau.*

Hauts Four-
neaux de Ro-
thembourg.

§. 4. On a représenté sous une même cheminée deux des hauts Fourneaux, dont on se sert à *Rothembourg* sur la rivière de *Saale*, pour fondre la mine de cuivre en ardoise de ce pays-là : ils y ont été établis en 1722 par M. *Krug*, Conseiller d'Etat. Ces Fourneaux ont seize pieds de hauteur depuis la pierre de couvercle, & quatorze pieds depuis le foyer. Leur profondeur est de trois pieds sur deux pieds six pouces de large près de la tuyere, & deux pieds près de la chemise : chaque chemise de ces Fourneaux a deux bandes de fer qui la contient & l'empêche de se plier facilement en dehors. La pierre de couvercle a un pied & demi d'épaisseur : on met par-dessus un demi pied de scories, ensuite un demi pied d'argile pour le sol, sur lequel on assied une pierre de sol qui a dix à douze pouces d'épaisseur, & qui sert de base à la brasque que l'on met dessus. Chacun de ces Fourneaux a deux bassins de réception ; ainsi on peut les mettre au nombre des Fourneaux à lunettes. La tuyere, qui est de fer, est à trois pieds neuf pouces au-dessus de la pierre de couvercle. Les soufflets sont de bois. Il y a aussi

derriere ce Fourneau un plancher & un pont , servant au même usage que ceux des Fourneaux précédens , & la construction en est la même. Voyez la *Planche XL*.

A. Plan inférieur.

1. *Fondation de maçonnerie des deux hauts Fourneaux.*
2. *Canaux pour l'humidité.*

B. Plan supérieur.

1. *Fondation des deux piliers , du mur de derriere & de la cheminée.*
2. *Maçonnerie qui comprend les deux Fourneaux.*
3. *La doublure de ces Fourneaux.*
4. *Le mur mitoyen.*
5. *Le sol des deux Fourneaux dans œuvre.*
6. *L'ail.*
7. *La place de la tuyere.*
8. *Les bassins de réception.*
9. *Un passage derriere le Fourneau.*

C. Derriere du Fourneau.

1. *Maçonnerie dans terre.*
2. *Le mur de derriere.*
3. *Un côté de derriere de la cheminée.*
4. *Des poutres dessous le plancher.*
5. *Le plancher.*
6. *Une porte par laquelle on passe pour aller charger le Fourneau.*
7. *Canaux de l'humidité.*
8. *Un passage pour aller derriere le Fourneau.*
9. *Le mur mitoyen.*
10. *La tuyere.*

D. Le Profil.

1. *Fondation dans terre.*
2. *Maçonnerie des piliers & de la cheminée.*
3. *La cheminée.*
4. *Une porte ou passage.*
5. *Maçonnerie qui renferme les deux Fourneaux.*
6. *La doublure de ces Fourneaux.*
7. *Le derriere des Fourneaux.*
8. *Un passage.*
9. *Les canaux de l'humidité.*
10. *La pierre qui les couvre.*
11. *Des scories.*
12. *Un sol d'argile.*
13. *La pierre de sol.*
14. *La brasque.*
15. *Les bassins de réception.*
16. *Les tuyeres.*

E. La coupe en long.

1. Fondation dans terre. 2. Mur de derriere. 3. Une partie de la cheminée qui est devant les Fourneaux. 4. Une autre partie de la cheminée. 5. Une poutre. 6. Le plancher. 7. La doublure du Fourneau. 8. La chemise. 9. Le mur mitoyen avec la tuyere. 10. Les canaux pour l'humidité. 11. La pierre qui les couvre. 12. Des scories. 13. Le sol d'argile. 14. La pierre de sol. 15. La brasque. 16. Bassin de réception.

F. Élévation.

1. Maçonnerie autour du Fourneau. 2. Maçonnerie qui renferme les Fourneaux. 3. Un passage derriere les Fourneaux. 4. Leur doublure. 5. La chemise. 6. Les bandes de fer qui l'empêchent de se voiler. 7. Les yeux. 8. Bassins de réception. 9. Le plancher sur lequel on charie les matieres pour la fonte. 10. Des séparations servant d'entrepôt à ces matieres. 11. Le pont par lequel on monte les matieres.

Hauts Four-
neaux d'Ilmenau.

§. 5. On se sert aussi à Ilmenau, dans le Duché de Weymar, de hauts Fourneaux pour fondre la mine de cuivre feuilletée : ils sont peu différents de ceux du Comté de Mansfeldt & de Rothembourg ; & comme ils ont deux bassins de réception, on les met au nombre des Fourneaux à lunettes : leur fondation ne diffère en rien de celle des autres, & ils ont aussi un escalier pour les charger plus commodément. La hauteur de ces Fourneaux, depuis la pierre de couvercle jusqu'à l'extrémité de la chemise, est de quinze pieds ; & depuis le bassin de réception jusqu'au même endroit, de douze pieds. Sa profondeur est de deux pieds neuf pouces, sur deux pieds trois pouces de largeur en bas, & deux

& deux pieds seulement au plus haut du Fourneau. On met sur la pierre de couvercle seize pouces de scories , puis de l'argile de la hauteur d'un pied ; ensuite , une pierre de sol qui a huit pouces d'épaisseur ; enfin la brasque par-dessus cette pierre. La tuyere est placée à cinq pieds & demi au-dessus de la pierre de couvercle : elle est de fer , & on la met dans une situation horizontale. Les soufflets sont de bois. Voyez la Planche *XLI.*

A. Plan inférieur.

1. *Fondation de maçonnerie.* 2. *Canaux pour la sortie de l'humidité.*

B. Plan supérieur.

1. *Fondation des deux piliers & du mur de derrière.* 2. *La doublure du Fourneau.* 3. *Le mur mitoyen.* 4. *L'intérieur du Fourneau.* 5. *La place de la tuyere.* 6. *Les deux bassins qui reçoivent la fonte.*

C. Derrière du Fourneau.

1. *La maçonnerie dans terre.* 2. *Le mur de derrière.* 3. *Les canaux.* 4. *Le mur mitoyen.* 5. *La tuyere.*

D. Le Profil.

1. *Fondation dans terre.* 2. *Les deux piliers.* 3. *La doublure du Fourneau.* 4. *Un côté du fond du Fourneau.* 5. *Les canaux d'humidité.* 6. *La voute qui les couvre.* 7. *Lit de scories.* 8. *Lit d'argile.* 9. *La pierre de sol pontillée.* 10. *Les deux bassins de réception.* 11. *La tuyere.*

E. La coupe en long.

1. *Fondation dans terre.* 2. *Mur de derrière.* 3. *Mur mitoyen.* 4. *Un côté de la doublure.* 5. *Une partie de la chemise.*

114 DES FOURNEAUX DE REVERBERE. CH. XIII.

6. *Les canaux d'humidité.* 7. *Leur couverture.* 8. *Un lit de scories.* 9. *Un sol d'argile.* 10. *La pierre de sol.* 11. *La brâque.* 12. *Un bassin de réception.* 13. *La tuyère.*

F. *Élévation.*

1. *Les deux piliers où il y a un escalier.* 2. *Le mur de derrière.* 3. *L'intérieur du Fourneau.* 4. *Deux yeux.* 5. *Deux bassins de réception.*

CHAPITRE XIII.

Des Fourneaux à vent ou de reverbère, servant à fondre la mine de plomb & celle de cuivre

Fourneau Anglois de reverberc.

§. 1. **C**E Fourneau de reverbère, dans lequel on fond la mine de plomb en Angleterre, est destiné d'après ceux dont on se sert dans la principauté de Galles à *Fintshire* : il y en a de semblables à *Bristol*, & on l'emploie à fondre la mine de cuivre : il n'a point de soufflets, & l'on y entretient le feu avec le charbon de terre. (a) On prétend qu'ils ont été inventés vers l'an 1698, par un Médecin Chymiste, nommé *Whright*. Les murs de ces Fourneaux sont épais & retenus tout autour avec de grosses barres de fer :

(a) Il est confirmé, par des expériences faites en France, que lorsqu'on fond la mine de cuivre avec le charbon de terre, cette mine rend beaucoup moins que quand elle est fondue avec le charbon de bois ; & qu'un Fourneau de reverbère Anglois, chauffé avec le

bois de hêtre, même avec des fagots, fait rendre à la mine de plomb dix pour cent de plus que si on le chauffoit avec le charbon de terre, dont le souffre détruit & scorifie une partie du métal, quel qu'il soit, à l'exception de l'or.

on fait dessous un canal pour faire évaporer l'humidité du terrain. Leur longueur est de dix-huit pieds, en y comprenant la maçonnerie : leur largeur de douze pieds, & leur hauteur de neuf pieds & demi. Le foyer est élevé de trois pieds au-dessus du sol de la Fonderie. A côté de ce Fourneau est la chauffe ou la place du feu ; elle a un souchirail ou cendrier, & une grille de fer : de l'autre côté, on fait un foyer ou bassin de percée que l'on entretient, couvert de feu, lorsqu'il en est besoin. Il y a à la face antérieure du Fourneau une cheminée qui reçoit la flamme du charbon de terre, après qu'elle a passé par-dessus le minéral, qu'on a étendu sur le foyer : ce foyer, qui est dans l'intérieur du Fourneau, est fait d'une argile qui résiste au feu. L'avantage qu'on retire de ces sortes de Fourneaux, est que comme ils n'ont pas de soufflets, on n'a pas besoin d'un courant d'eau pour les faire agir ; ainsi on peut les construire auprès de l'endroit d'où l'on tire le minéral.

§. 2. Ces Fourneaux à fondre avec le charbon de terre, ont été introduits par quelques Anglois à *Ordahlen* & à *Konigsberg* en Norwege, pour la fonte de la mine de cuivre du pays ; on ne les chauffoit qu'avec du charbon de terre qu'on apportoit d'Angleterre. Ces Fourneaux ont un trou par devant pour retirer les scories, & à côté un foyer formé en creux avec du sable, & dans lequel on fait, pour la fonte des mines de cuivre, des traces oblongues qui servent à recevoir la matte & le cuivre noir lorsqu'on les fait couler. On a

116 DES FOURNEAUX DE REVERBERE. CH. XIII.
représenté ces Fourneaux sur la Planche XLII. lettres
A, B, C, D, E.

A. Plan inférieur.

1. Fondation de maçonnerie. 2. Canal pour l'humidité.
3. Soupierail ou cendrier.

B. Plan supérieur.

1. Contour du Fourneau en maçonnerie. 2. Le soupierail.
3. Porte par laquelle on met le charbon de terre dans la chauffe.
4. Endroit où l'on perce pour faire couler le métal fondu.
5. Ouverture par laquelle on retire les scories. 6. Le foyer ou plutôt le bassin qui est fait de sable.
7. La chauffe garnie d'une grille de fer.
8. Un petit mur entre la chauffe & l'aire ou foyer où l'on a mis le minéral.

C. Le Profil.

1. La maçonnerie extérieure du Fourneau. 2. Mur dessous la cheminée.
3. Muraille du Fourneau. 4. Canal d'évaporation pour l'humidité du terrain.
5. Ouverture par laquelle on retire les scories.
6. Les barres qui contiennent les murs du Fourneau & les empêchent de s'écarter.
7. Le conduit de la fumée.
8. La cheminée.

D. La coupe en long.

1. La maçonnerie. 2. Le soupierail & le cendrier.
3. Canal d'évaporation pour l'humidité.
4. La grille.
5. La chauffe ou place du feu.
6. L'intérieur du Fourneau.
7. Le bassin de sable.
8. L'espace où se tient la fonte.
9. L'ouverture qui sert à retirer les scories.
10. Conduite de la flamme & de la fumée.
11. Trémie par laquelle on jette le minéral dans le Fourneau.

E. Elévation.

1. La maçonnerie qui entoure le Fourneau.
2. Le soupirail & cendrier.
3. Ouverture pour mettre le charbon de terre dans la chauffe.
4. Sortie du canal d'évaporation.
5. L'endroit où l'on perce.
6. Trémie pour mettre le minéral dans le Fourneau.
7. Les barres de fer qui contiennent les murs du Fourneau.
8. Fondation de la cheminée.
9. La cheminée.
10. Route de la flamme qui entre dans la cheminée.
11. Une caïsse avec laquelle on transporte le minéral dans le Fourneau.
12. Un couvercle qui sert à fermer le Fourneau.

§. 3. Les Fourneaux dont on se sert au Bleyberg près de Willach en Carinthie, sont plutôt des Fourneaux à fondre qu'à griller, puisque la plus grande partie du plomb de cette mine se tire par le grillage. Ces Fourneaux sont du nombre des Fourneaux de reverbère : ils sont construits à peu près comme un four à cuire des briques. L'emplacement est de dix pieds en carré, entouré de murs, & fermé en haut par une voute. Il y a deux trous, l'un devant, l'autre derrière ; le premier au bas du Fourneau, & l'autre plus haut servant à faire le feu ; sçavoir, au commencement par le haut, & à la fin par le bas. Au-devant du Fourneau est un creux, bassin ou avant-foyer, dans lequel se rassemble le plomb qui coule de l'ouverture d'en-bas. Voyez la Planche XLII.

Fourneau de reverbère de Willach en Carinthie, servant à griller & à fondre.

F. Le Plan inférieur.

1. Maçonnerie qui entoure le Fourneau.
2. Sol du Fourneau.
3. Ouverture d'en-bas.
4. Le foyer.

G. Coupe en long.

1. La maçonnerie. 2. Maçonnerie au-dessus du sol. 3. Le sol qui est fort incliné. 4. Ouverture d'en-haut. 5. Ouverture d'en-bas ou la trace. 6. Le foyer. 7. Une piece de bois sur laquelle on arrange d'autre bois. 8. Cinq lits de bois rangés les uns sur les autres. 9. Un autre lit de bois refendu. 10. De la mine grillée.

H. Coupe en travers.

1. La fondation. 2. Maçonnerie dessous le sol. 3. Le support du bois. 4. Les cinq lits de bois qui se croisent. 5. Le lit de bois refendu. 6. La mine grillée. 7. Le dedans du Fourneau. 8. L'ouverture d'en-haut.

I. Elévation.

1. Maçonnerie qui entoure le Fourneau. 2. L'ouverture d'en-bas. 3. Creux ou bassin dans lequel le plomb fondu se rassemble.

Fourneau de reverberé de Schénéeberg, pour le cobolt tenant argent.

§. 4. Il y avoit en 1701, à Schénéeberg en Saxe, un Fourneau que quelques artistes avoient construit vers l'année 1696, pour confondre le cobolt & en séparer l'argent. Ce Fourneau, qui est sans soufflets, ressemble beaucoup aux *Cupols* ou Fourneaux de reverberé Anglois, étant construits comme une espece de cheminée couchée. La chauffe ou place du feu est par-devant; elle a un soubirail ou cendrier, avec une grille de fer sur laquelle on entretient le feu avec du bois. La flamme y enfiloit une sorte de tuyau, semblable à une cheminée, dont l'entrée seroit beaucoup plus large que la sortie. Tout auprès de la chauffe est une ouverture pratiquée dans le tuyau, devant laquelle se

trouve un bassin pour recevoir la matiere en fusion. Au-dessus de cette ouverture sont dix petits trous, tant d'un côté du Fourneau que de l'autre, par lesquels on mettoit le cobolt dans le Fourneau avec une pelle de fer. La cheminée est au bout de ce canal ou tuyau. Voyez la Planche XLIII.

A. Plan inférieur.

1. La fondation en maçonnerie. 2. Canal d'évaporation.
3. Le cendrier. 4. Le soupirail.

B. Plan au-dessus de la grille.

1. La maçonnerie. 2. Cinq barres de fer qui composent la grille. 3. Le foyer en dedans du Fourneau qui est fait avec de la brasque. 4. La trace. 5. Bassin pour la percée. 6. Le soupirail. 7. Descente qui va au soupirail.

C. Un troisième Plan.

1. La maçonnerie. 2. Cinq barres de fer. 3. Le foyer en dedans du Fourneau, & le sol du canal. 4. Cinq trous d'un côté du Fourneau, par lesquels on mettoit le cobolt dans l'intérieur du Fourneau avec des pèles de fer. 5. La trace. 6. Le bassin de la percée. 7. Le soupirail. 8. Un escalier.

D. Plan supérieur.

1. Maçonnerie qui couvre le tuyau ou canal de la flamme.
2. La calotte du Fourneau. 3. Le conduit ou route de la fumée. 4. La trace. 5. Le bassin de percée. 6. Le soupirail. 7. Un escalier.

E. Un côté du Fourneau.

1. Maçonnerie dans terre. 2. Maçonnerie hors de terre.
3. La calotte qui est par-dessus la place du foyer. 4. La che-

120 DES FOURNEAUX DE REVERBERE. CH. XIII.

minée. 5. Les trous par où l'on portoit le cobolt dans le Fourneau. 6. L'œil. 7. Une plaque de fer devant le foyer. 8. Le bassin de percée. 9. Le canal d'évaporation.

F. L'autre côté du Fourneau.

1. Maçonnerie dans terre. 2. Maçonnerie hors de terre. 3. La calotte. 4. La cheminée. 5. Les cinq trous pour charger le Fourneau. 6. Le soupirail. 7. Le canal d'évaporation de l'humidité.

G. La coupe en long.

1. Maçonnerie dans terre. 2. Maçonnerie qui renferme le Fourneau. 3. Le trou du feu. 4. La chauffe en dedans. 5. Le canal du feu dans lequel on fondoit le cobolt. 6. La route de la fumée. 7. La grille de fer. 8. Le cendrier. 9. Le soupirail. 10. Les canaux pour l'humidité.

H. La coupe en travers.

1. Muraille extérieure de pierres brutes. 2. Mur intérieur de briques. 3. Embouchure du canal. 4. Le dedans de la chauffe. 5. La grille de fer. 6. Le cendrier. 7. Le soupirail.

I. Le devant du Fourneau.

1. Maçonnerie qui est devant le Fourneau. 2. Calotte dessus la chauffe. 3. Le trou ou bouche du feu.

K. Elevation.

1. Maçonnerie extérieure. 2. Calotte au-dessus de la chauffe. 3. Le soupirail. 4. L'escalier. 5. Le trou ou bouche du feu. 6. La cheminée. 7. Cinq trous par où l'on chargeoit le Fourneau. 8. L'œil. 9. Bassin de réception de la matière, qui est entouré de plaques de fer. 10. La trace. 11. Le bassin pour la percée.

CHAPITRE

CHAPITRE XIV.

Des Fourneaux d'affinage

ON connoît cinq sortes de Fourneaux servant à séparer l'argent du plomb qui en contient 1°. ceux qui ont été construits au bas Hartz en 1712, & qu'en 1719 on a établi dans toutes les autres Fonderies du pays, afin d'épargner le bois : il y a environ vingt ans qu'on en a construit de semblables dans quelques Fonderies du haut Hartz. C'est un reverbère dans lequel on ne brule que des fagots pour épargner le bois de corde. On a représenté ce Fourneau sur les Planches XLIV & XLV, lettres E, F, G.

2°. Les anciens Fourneaux du haut Hartz, où l'on est obligé de faire le feu avec de grosses buches. On en a représenté sur la Planche LXV, lettres A, B, C, D.

3°. Les Fourneaux d'affinage avec le chapiteau de fer, qui sont employés dans les Fonderies de Saxe, de Bohême, de Hongrie & du Tirol ; ils ne sont pas par tout de la même grandeur, parcequ'on n'y affine pas le même nombre de quintaux de plomb : le bois qu'on y brule est refendu en façon de grosses lattes. On a représenté un de ces Fourneaux sur la Planche XLVI.

4°. Le Fourneau d'affinage dont on se sert à *Foelgebängen*, sur les frontieres de la Transylvanie ; il consiste en des foyers très-petits, fort bas, très-près de terre,

Tom. II.

Q

& sans chapiteau , à la place duquel on place de grosses pieces de bois , sous lesquelles on affine. On le trouvera sur la *Planche XLVII.* lettres A , B , C , D.

5°. Il y a encore à *Schneéberg* une autre sorte de Fourneau d'affinage sans soufflet , & avec un reverbère ; mais Schlutter croit qu'il n'a jamais servi. Il est représenté sur la *Planche XLVII.* lettres E , F , G , H , I.

De la construction d'un Fourneau d'affinage.

§. 2. Lorsqu'on veut construire un Fourneau d'affinage , on l'établit sur le sol de la fonderie , sans aucune fondation , à moins que le terrain ne fût pas solide ; car alors il faut creuser pour fonder : mais comme il est absolument nécessaire de détourner l'humidité qui pourroit se trouver sous ces sortes de Fourneaux , il faut bien placer les canaux d'évaporation. Il n'y avoit autrefois sous les Fourneaux du *Hartz* , que deux grandes tranchées qui se croisoient à angles droits : on les couvroit avec des ardoises épaisses , sur lesquelles on jettoit une grande quantité de scories ; & l'on faisoit dessus un lit d'argille : mais ces Fourneaux ainsi construits attirant beaucoup d'humidité , on y voyoit bouillir le plomb , & l'affinage étoit très-souvent manqué. En 1702 Schlutter changea toute cette construction dans les fonderies du *Bas Hartz* : ayant fait un canal d'évaporation en briques & vouté dans les deux longueurs qui se croisoient , il leur donna quatre issues qui montoient jusqu'à une moyenne hauteur le long des quatre angles du Fourneau. Outre ces quatre canaux , il en fit au-dessus huit autres plus petits & seulement de trois pouces , tant en hauteur qu'en largeur ; & c'est sur ces

derniers qu'il fit faire le foyer, ou bassin de l'affinage, en briques. Alors ce bassin ne pouvant plus tirer de l'humidité de l'argile qu'il avoit supprimée, les affinages eurent dans la suite un plein succès.

§. 3. Il faut que les soufflets des Fourneaux soient dirigés de manière que les tuyeres soient placées de niveau avec le dessous de la bouche, par laquelle le feu de la chauffe entre dans le Fourneau; & en traçant deux lignes qui se coupent à angles droits [dont le point de leur intersection doit être au centre du bassin] il faut qu'une de ces lignes se trouve au milieu de deux tuyeres, & que l'une en soit aussi éloignée que l'autre: il faut laisser entre ces deux tuyeres un intervalle ou séparation de dix-huit pouces, & les incliner l'une & l'autre de huit à neuf degrés, les arrangeant de façon que le vent qui sort des deux soufflets, se rencontre & frappe au centre du bassin, où le plomb se met en bain. Pour être plus certain de cette position qui doit être exacte, il n'y a qu'à verser un peu d'eau sur le foyer qu'on a construit en briques, & faire agir les deux soufflets, pour voir si leur vent touche à l'eau & l'agite, comme il doit agiter l'argent, lorsque l'affinage est prêt de finir, & que ce métal va faire, ce que l'on nomme l'éclair.

§. 4. Il y a une différence entre la tuyere d'un Fourneau de fonte, & celle d'un Fourneau d'affinage. La première est nommée *Formen* par les Allemands, & la seconde *Kannen*. Dans cette dernière on ne met qu'un soufflet; dans la première il y en a deux. Les tuyeres des Fourneaux à fondre du *bas Hartz* sont de cuivre; au

haut Hartz elles sont de fer fondu ; & dans les Fourneaux d’affinage elles sont de tole ou fer battu. Aux Fourneaux d’affinage du *bas Hartz* ces tuyeres sont toujours inclinées de huit à neuf degrés , comme on vient de le dire : la disposition des deux soufflets est toujours telle que le vent , qui sert à former la litarge , puisse frapper à deux ou trois pouces de distance des bords du bain de plomb , sur-tout lorsque ce bain diminue & s’abaisse. En quelques endroits on se sert de petites plaques de fer rondes & minces , que l’on nomme *Klippen* ou *Schnepperle* , & que les Affineurs François appellent *Papillons* ; elles sont à peu près de la grandeur de la main : elles ont à leur bord un petit trou par lequel on les accroche à une verge de fer recourbée en crochet , & l’on ajuste cette verge à la tuyere , de maniere que ce papillon se trouve devant son trou , ce qui rabat le vent sur le plomb ; & comme ces papillons peuvent aisément s’ôter & se remettre en place , on les choisit plus ou moins légers , selon que l’affinage l’exige.

§. 5. C’est la disette du bois qui a fait imaginer la construction de ces Fourneaux d’affinage en 1712 ; Schlutter s’en dit l’inventeur , & il trouva en effet le moyen de les faire travailler utilement en n’y brulant que des fagots. On établit ces sortes de Fourneaux sur le sol de la Fonderie , si le terrain en est ferme , sans le creuser pour sa fondation. On fait d’abord le grand canal pour la sortie de l’humidité , & on le continue depuis la bouche ou trou du feu jusqu’à la chauffe ; ce

qui lui donne dix pieds ou environ de longueur. Mais comme ce canal ne peut pas avoir sa sortie dessous cette chauffe, il faut faire de ce côté-là un autre petit canal étroit, avec une sortie vers le soufflet : l'autre partie du grand canal, qui forme la croix avec celui de dix pieds de long, commence près de l'endroit que l'on nomme la *voje de la litarge*, & va finir du côté des soufflets ; ce qui fait dix à onze pieds de longueur : on forme ces canaux avec des briques, ou avec de la pierre brute, & on les couvre en voute avec les mêmes matériaux ; on laisse à cette voute quatre trous de trois pouces en quarré, pour que l'air puisse passer dans les scories & dessous le bassin de briques ; cela fait que l'humidité en descend mieux : mais si les canaux, dont on vient de parler, ne sont couverts qu'avec des pierres plates & sans voute, il y reste assez de fentes pour le passage de l'air ; ainsi il n'est pas nécessaire d'y faire des trous. Lorsque le grand canal d'évaporation est achevé & couvert, & que le massif de maçonnerie qui est entre ses divisions, est élevé à la hauteur de dix-huit pouces, on fait d'autres petits canaux d'évaporation, & on élève encore de deux pieds le mur qui entoure le Fourneau : on met cette maçonnerie de niveau quand elle est à cette hauteur, qui est celle où commence le trou du feu, & l'on pose à cet endroit une forte plaque de fer fondu ; cette hauteur est aussi celle de la position des soufflets, & du trou par lequel sort le feu de la chauffe. En élevant la voute ou dôme du Fourneau, on laisse deux embrasures pour les tuyes-

res, où doivent être placées les buses des soufflets. On ménage aussi dans l'épaisseur du mur qui entoure le Fourneau, de petits trous de trois pouces en quarré, pour la sortie de l'humidité des petits canaux ; & dans la partie du mur qui forme le pied du Fourneau, on place deux plaques de fer fondu, une de chaque côté de l'endroit où est la voye de la litarge. Ce pied du Fourneau doit avoir trois pieds & demi de hauteur depuis le sol de la Fonderie jusqu'au plan de niveau, où la voute commence à se former : il faut qu'elle soit construite en briques de bonne qualité ; on la faisoit ci-devant en ardoises grossières, jusqu'à la hauteur de la partie supérieure du trou à feu, & l'on se contentoit d'employer de la brique pour le reste : mais ces sortes de voutes étoient trop sujettes à se fendre & à s'ouvrir ; & l'on a substitué les briques aux ardoises. Au milieu de la voute, c'est-à-dire, dans l'endroit le plus élevé, on laisse une ouverture que l'on nomme *le trou à flamme* : on élève la chauffe en même temps que le massif ou pied du Fourneau ; & avant que de commencer la voute, on met le tout de niveau. Il faut observer, en construisant la chauffe, que son soubpirail n'ait qu'un pied en quarré ; car s'il étoit plus grand, on consommeroient trop de bois : mais comme il s'amasse beaucoup de cendres sous la grille de la chauffe, on laisse un trou près de la voye de la litarge pour les mettre dehors. Ce trou se ferme par une porte de fer, quand on a retiré les cendres. La grille de cette chauffe est de briques ; elle étoit auparavant

de fer fondu : mais le grand feu en faisoit courber les barreaux & les déformoit. L'ouverture par laquelle on jette les fagots dans la chauffe, est garnie de plaques de fer fondu dessus & dessous, & il y a une porte de fer pour la fermer : on fait entre cette chauffe & le Fourneau d'affinage proprement dit, une arcade de briques par laquelle la flamme passe de la chauffe dans ce Fourneau; & comme la grande chaleur détruit assez aisément cette arcade, on en lie les briques par plusieurs crampons de fer. Il est nécessaire aussi de construire autour du Fourneau plusieurs arcs-boutans de bonne maçonnerie pour empêcher les murs de s'écarter. La partie de ce Fourneau qui sert à l'affinage, ou plutôt qui le contient, doit avoir huit pieds de diamètre dans œuvre, & huit petits canaux d'évaporation, placés, comme on l'a dit, dessus le grand canal en croix, aboutissant tous au milieu du Fourneau, & ayant leurs sorties dans son enceinte : ces petits canaux sont formés par des briques, sans lut ni ciment, & couverts d'ardoises grossières : on remplit ensuite les espaces qui se trouvent entr'eux, avec des scories concassées de moyenne grosseur; on les arrange de façon qu'elles laissent une espèce de bassin; le lit de briques se place sur ces scories : on lui donne un pied d'épaisseur dans le milieu, & un demi pied seulement vers les bords, en comptant cette épaisseur du niveau de Paire, ou âtre du Fourneau. Il faut que les briques soient bien saines, ni cassées ni écornées; mais bien droites, afin qu'elles se joignent le plus exactement

qu'il est possible : on met ensuite sur ce foyer , ou bassin de briques , de la terre grasse assés humectée pour être liquide , & dans laquelle on a mêlé un peu de litarge en poudre fine , ce qui la rend plus solide. Lorsque le foyer de brique & le lit de terre & de litarge sont un peu secs , on y fait un petit feu avec du charbon & du bois ; or comme on entretient le feu de ce Fourneau avec des fagots pendant l'affinage , on ferme le trou à feu , qui est vis-à-vis la chauffe , par une porte de fer , laquelle est garnie de terre grasse , mêlée & paîtrie avec de la bourre & du foin : & pour qu'il soit plus facile de retirer cette porte dans le besoin , elle est suspendue à un gruaux , qui est placé à côté du Fourneau d'affinage : ce Fourneau pouvant servir aussi à raffiner du cuivre , on y ajoute un bassin pour la percée ; il est en maçonnerie , & l'on y fait couler le cuivre par une ouverture faite au mur du Fourneau. On a représenté ce Fourneau & sa chauffe sur la Planche XLIV.

A. Plan inférieur.

1. Fondation en maçonnerie. 2. Canaux pour l'humidité.
3. Fondation de la chauffe. 4. Le soupirail.

B. Plan à la hauteur des petits canaux d'évaporation ou ventouses.

1. La maçonnerie des piliers & du mur de contour. . Les petits canaux ou ventouses faits avec des briques. 3. Des scories. 4. La chauffe. 5. Les trous qui servent d'issue à l'humidité des grands canaux.

C. Plan

C. Plan supérieur.

1. Les piliers & les murs du Fourneau. 2. Le bassin de briques. 3. Base de la voute du Fourneau. 4. Le grand trou à flamme par lequel on fait entrer la matiere qu'on veut affiner. 5. Deux ouvertures pour les soufflets. 6. La voie de la litarge. 7. La grille sur laquelle on fait le feu. 8. Ouverture de la chauffe pour y faire entrer le bois & les fagots. 9. Bassin pour la percée lorsqu'on raffine du cuivre dans ce Fourneau. 10. La percée.

D. Coupe en long.

1. La maçonnerie des piliers & des murs qui entourent le Fourneau. 2. Les canaux pour l'humidité. 3. Les autres petits canaux qui se joignent au milieu du bassin. 4. Le foyer ou bassin de briques. 5. Le lit de cendres. 6. Creux ou bassin pour le plomb que l'on affine. 7. Le grand trou à feu. 8. Les deux ouvertures pour les tuyeres. 9. La voute ou dôme du Fourneau. 10. La chauffe. 11. La grille. 12. Le foupirail. 13. Le trou dans la voute servant à refroidir le Fourneau.

E. Coupe en travers.

1. Maçonnerie qui entoure le Fourneau. 2. Canaux pour l'humidité. 3. L'endroit où les petits canaux s'assemblent. 4. Le bassin de briques. 5. Le lit de cendres. 6. L'espace que le plomb doit occuper. 7. L'arcade qui est entre la chauffe & le Fourneau d'affinage. 8. La voute ou dôme. 9. Le trou de cette voute. 10. Maçonnerie à travers laquelle passe la percée pour le cuivre.

F. Elévation.

1. La maçonnerie qui environne le Fourneau y compris les

1. Sortie d'un des canaux pour l'humidité. 2. Sortie des petits canaux. 3. Voie de la litarge ayant une plaque de fer de chaque côté. 4. La route du Fourneau. 5. La chauffe. 6. Porte de fer qui ferme l'ouverture par laquelle on jette les scories dans la chauffe. 7. Autre porte de fer fermant l'ouverture par laquelle on fait sortir les cendres. 8. Le grand trou à feu. 9. Le bassin de réception pour le raffinage du cuivre. 10. La percée pour le cuivre raffiné. 11. Gruau avec la porte de fer qui se met devant le grand trou ou bouche à feu.

Fourneau d'affinage du haut Hartz.

§. 6. Dans les Fonderies du haut Hartz, on affinoit encore il y a 20 à 22 ans, dans un Fourneau qui se chauffoit avec de grosses bûches : ce Fourneau s'éleve aussi sans fondation sur le sol de la Fonderie quand le terrain en est ferme. On fait d'abord les deux canaux d'évaporation qui se croisent ; la longueur est de onze pieds, parceque la sortie de celui qui est le plus long, doit être près des deux trous à feu : celui qui le croise a sa sortie entre les soufflets, & dans la partie du mur qui est vis-à-vis : mais comme ce Fourneau est bâti contre un mur qui se trouve entre lui & les soufflets, & qu'il y a devant un pilier de maçonnerie pour empêcher qu'il ne s'écarte & ne se fende ; cela est cause qu'une partie du grand canal est plus longue que l'autre, attendu qu'elle traverse le mur & ce pilier ; ainsi cette partie a treize pieds de long. Ces grands canaux d'évaporation ont un pied de largeur & un pied de hauteur : la voie de la litarge est renfermée entre des plaques de fer, scellées & prises dans la maçonnerie. Lorsque cette maçonnerie est ensuite élevée à la hau-

teur de ces grands canaux, on les couvre avec des ardoises épaisses, & l'on continue d'élever le reste du massif jusqu'à deux pieds & demi au-dessus du sol de la Fonderie; l'ayant mis parfaitement de niveau. On place une plaque de fer fondu pour chacun des deux trous à feu; on ménage aussi deux embrasures pour les deux tuyeres: alors on commence la voute sur des ceintres; & au haut de cette voute & dans le milieu, on laisse une ouverture: on met des scories sur les canaux, & sur ces scories on fait un bassin en briques bien entières, pour recevoir les cendres qui servent à l'affinage. Voyez la *Planche XLV.* lettres A, B, C, D.

A. Plan inférieur.

1. Maçonnerie. 2. Les canaux pour l'humidité.

B. Plan supérieur.

1. Un pied du Fourneau d'affinage. 2. Le mur de derrière à travers lequel passent les soufflets. 3. Commencement de la voute. 4. Le lit de briques formant le bassin, & sur lequel on fait la coupelle avec des cendres. 5. Deux ouvertures pour les tuyeres. 6. Les deux trous à feu. 7. La voie de la litarge. 8. La maçonnerie du dedans du Fourneau.

C. Coupe qui représente le dedans du Fourneau du côté du fond.

1. Pied du Fourneau. 2. Les canaux d'évaporation. 3. Ardoises grossières qui les couvrent. 4. Plaques de fer de fonte posées au bas des trous ou bouches à feu. 5. L'intérieur de la voute ou dôme. 6. Les deux bouches à feu. 7. Deux embrasures pour les tuyeres. 8. Trou ou bouche de la flamme. 9. Des scories formant le premier lit du bassin. 10. Second lit de

R ij

briques. 11. Les cendres formant la coupelle. 12. L'espace que le plomb occupe.

D. Élévation.

1. Le pied du Fourneau. 2. Maçonnerie devant le Fourneau. 3. Mur de derrière. 4. Le dôme ou voute. 5. La sortie des canaux pour l'humidité. 6. Arcade sous laquelle entrent les soufflets. 7. Une plaque de fer fondu. 8. Un trou ou bouche à feu. 9. La voie de la litarge qui a une plaque de fer de chaque côté. 10. Le trou à flamme.

Fourneaux d'affinage du bas Hartz.

§. 7. Les Fourneaux d'affinage des Fonderies du *bas Hartz*, sont aussi avec chauffe ou reverbère, & l'on y fait le feu avec des fagots : on les a construits à l'imitation de ceux du *haut Hartz*, afin de ménager le bois ; ainsi dans les Fonderies de *Clausthal* & d'*Altenau*, les anciens Fourneaux ne sont plus en usage ; on en a même établi aux Fonderies d'*Andreasberg*, de *Schulemberg*, & du *Wildenman*, & l'on commençoit en 1737 à y affiner aussi avec des fagots. Ces Fourneaux du *bas Hartz* sont un peu plus petits que ceux du §. précédent, parcequ'on n'y affine pas tant de matières à la fois ; mais comme à la Fonderie de *Clausthal* & à celle d'*Altenau*, il y a quelquefois un grand nombre d'affinages à faire, ce qui fait que le travail est plus pressé, & que les Fourneaux n'ont pas le temps de se refroidir, on laisse une partie de leur dôme ouverte pour la couvrir ensuite par un chapeau de fer pendant l'affinage. Ce chapeau, qui est suspendu à un grua, a en dedans quantité de crochets de fer, rivés & disposés de manière qu'ils peuvent retenir le lut dont on les garnit, pour

DES FOURNEAUX D'AFFINAGE. CH. XIV. 133
empêcher que le fer ne se brûle. Voyez ce Fourneau
sur la Planche XLV. lettres E, F, G.

E. Le Plan inférieur.

1. Les piliers & le mur qui entoure le Fourneau. 2. Le
foyer de briques. 3. Le commencement du dôme ou voûte.
4. Le grand trou à feu, par lequel on fait entrer les cendres
& le plomb. 5. Deux trous pour les tuyères. 6. La voie
de la litarge. 7. La grille de la chauffe. 8. Ouverture par
laquelle on fait le feu.

F. La coupe.

1. Le mur & les piliers. 2. Les canaux principaux pour
la sortie de l'humidité. 3. Les autres petits canaux. 4. Le
foyer ou lit de briques. 5. Un lit de cendres. 6. L'espace que
le plomb doit occuper. 7. Le grand trou à feu. 8. Deux ou-
vertures pour les soufflets. 9. La calotte ou dôme. 10. La
chauffe de ce Fourneau. 11. La grille. 12. Le souffirail ou
cendrier.

G. Elévation.

1. Maçonnerie à l'entour du Fourneau. 2. La sortie d'un
canal. 3. Les petits canaux réservés dans le lit de briques
qui forme le foyer. 3. La voie de la litarge qui a une pla-
que de fer de chaque côté. 5. Le dôme ouvert par le haut.
6. Chapeau de fer avec lequel on ferme le Fourneau en le cou-
vrant. 7. Le grana qui a un tourillon dessus & dessous, afin
de pouvoir le tourner avec le chapeau de fer. 9. Chauffe. 10.
Ouverture pour entretenir le feu. 11. La porte de fer avec
laquelle on ferme cette ouverture. 12. Souffirail pour retirer
• les cendres avec sa porte de fer. 13. Le grand trou à feu.

14. *La porte de fer qui ferme ce tron, & qui est suspendue à un gruaux servant à l'enlever.* 15. *Plan du chapeau de fer.*

Fourneau d'affinage de Freyberg, de la Bohême, de la Hongrie, & du Tyrol.

§. 8. Les Fourneaux d'affinage dont on se sert dans les Fonderies de *Freyberg* en Saxe, sont construits d'une façon particulière. Le plan du foyer est sans mur qui commence le dôme; & à la place de ce dôme il y en a un de fer garni d'argile en dedans, que l'on nomme le *chapeau*: ce chapeau est suspendu à un gruaux avec lequel on l'enlève facilement quand l'affinage est fini, afin que le Fourneau puisse se refroidir plus vite; ainsi on peut y affiner tous les jours sans interruption; parceque la chaleur douce qui y reste n'empêche pas les affineurs de travailler, pourvû qu'ils aient soin de rafraîchir le foyer sur lequel ils préparent une nouvelle cendrée. On donne à la base de ce Fourneau onze pieds de diametre, & au dedans du foyer huit pieds six pouces: sous la base on fait un grand canal en croix pour faire sortir l'humidité du sol. Il y a encore huit autres petits canaux qui ne font que traverser la muraille qui environne le Fourneau: cette muraille est garnie de plaques de fer par-dessus. Après qu'on a couvert le grand canal, on met dessus six pouces d'épaisseur de scories, sur lesquelles on fait un lit d'argile; ensuite on établit un premier lit de cendres qui y demeure toujours; mais sur lequel on forme la coupelle avec d'autres cendres chaque fois qu'on veut affiner. Le chapeau de fer, qui a en dedans quantité de crochets, se garnit de terre grasse mêlée & paîtrie avec de la bourre & du foin: on suspend ce chapeau

au gruaux, dont on a parlé ci-dessus, avec des chaînes de fer. On se sert de ce Fourneau, non-seulement à Freyberg, mais aussi dans la Bohême, dans la Hongrie, & au Tirol; & on les construit grands ou petits, selon la quantité de matieres qu'on a à y affiner. Il est représenté sur la Planche XLVI.

A. Plan inférieur.

1. Fondation de maçonnerie. 2. Canaux pour l'humidité.

B. Plan supérieur.

1. Bord du mur de la base. 2. Plaques de fer avec lesquelles ce mur est couvert. 3. Les deux ouvertures des tuyeres. 4. La voie de la litarge. 5. Le foyer.

C. La coupe.

1. Mur de la base ou pied du Fourneau. 2. Canaux. 3. Pierres qui les couvrent. 4. Lit de scories. 5. Lit d'argile. 6. Lit de cendres qui restent toujours dans le Fourneau. 7. Autre lit de cendres qui se fait chaque fois que l'on affine. 8. L'espace où le plomb se trouve. 9. Le chapeau de fer. 10. Deux trous ou embrasures pour les soufflets.

D. Autre coupe.

1. Mur de la base ou du pied. 2. Les canaux. 3. Pierres qui les couvrent. 4. Lit de scories. 5. Lit d'argile. 6. Lit de cendres qui restent toujours dans le Fourneau. 7. Autre lit de cendres qu'on renouvelle chaque fois qu'on affine. 8. L'espace que le plomb doit occuper. 9. Le chapeau de fer. 10. La voie de la litarge.

E. Profil du côté de derriere.

1. Fondation & pied du Fourneau. 2. Le canal pour l'humidité qui est au bas. 3. Quatre autres petits canaux, qui

ne font que traverser la muraille, & ne pénérent point sous le foyer. 4. Le chapeau de fer. 5. Deux trous pour les tuyeres.

F. Profil du devant.

1. Fondation & pied du Fourneau. 2. Le grand canal pour la sortie de l'humidité. 3. Trois autres petits canaux. 4. Le chapeau de fer. 5. Le trou à feu. 6. La voie de la litarge.

G. Elévation.

1. Pied du Fourneau. 2. Le grand canal. 3. Les petits canaux. 4. La partie supérieure des murs qui entourent le Fourneau, & qu'on a garnie de plaques de fer fondu. 5. Les deux ouvertures pour les tuyeres. 6. La voie de la litarge. 7. Le chapeau de fer. 8. Le trou à feu. 9. Le trou de la voie de la litarge. 10. Le gruaux qui porte le chapeau & qui est mobile sur deux tourillons. 11. Balancier ou levier auquel le chapeau est attaché par des chaînes de fer. 12. Crochets de fer, auxquels on attache la chaîne lorsqu'on a levé le chapeau.

Fourneau d'affinage de Foelgebangen.

§. 9. On se sert à Foelgebangen, sur les Frontières de la Transylvanie, de Fourneaux d'affinage sans chapeau, & sur lesquels on affine avec de grosses bûches; on dit qu'ils sont aussi en usage à la montagne de Sahlberg en Suède. Ce Fourneau, ou plutôt ce foyer d'affinage, est fort petit, puisqu'on n'y affine que huit quintaux de plomb à la fois: toute la maçonnerie n'a que trois pieds de hauteur; sçavoir, un demi pied au-dessus du sol de la Fonderie, & deux pieds & demi dans terre: son diamètre est de cinq pieds & demi, y compris la muraille qui fait le tour: les canaux qui sont au bas du foyer, sont couverts de scories, sur lesquelles

quelles il y a un lit d'argile d'un demi-pied d'épaisseur : il y a derrière le Fourneau deux soufflets de cuir, devant lesquels on met une large plaque de fer, afin que le feu ne les endommage pas. On a représenté ce foyer sur la *Planche XLVII.* lettres A, B, C, D.

A. Plan supérieur.

1. Maçonnerie qui entoure le foyer. 2. Canaux dessous le foyer ; ils sont seulement ponctués. 3. La voie de la litarge. 4. La plaque devant les soufflets.

B. Autre Plan supérieur.

1. La maçonnerie qui fait le tour. 2. Le foyer. 3. La voie de la litarge. 4. Les buches de bois, pour faire voir comment on les arrange sur le foyer. 5. Deux soufflets de cuir.

C. La coupe.

1. Maçonnerie dans terre. 2. Maçonnerie autour du foyer. 3. Les canaux. 4. Lit de scories. 5. Lit d'argile. 6. Lit de cendres. 7. Espace que le plomb occupe.

D. Elévation.

1. Maçonnerie autour du foyer. 2. Voie de la litarge. 3. Plaque de fer qui défend les soufflets. 4. Les soufflets de cuir. 5. Les buches de bois.

§. 10. Schlutter a vû en 1701, à *Schneeberg* en Saxe, un Fourneau d'affinage sans soufflets ; mais avec une chauffe ou Fourneau de reverbère : il avoit été inventé par les mêmes Artistes, dont on a parlé au Chapitre XIII. §. 4. en traitant du Fourneau de reverbère servant à fondre la mine : on ne le décrit ici que pour ne rien omettre ; parcequ'il y a peu de succès à espérer d'un Fourneau d'affinage, auquel on n'adapte pas de

Fourneau d'affinage sans soufflets.

138 DES FOURNEAUX D'AFFINAGE. CH. XIV.

soufflets. La chauffe de ce Fourneau avoit une grille composée de plusieurs gros barreaux de fer fondu, & sur laquelle on mettoit le bois : à côté de cette chauffe étoit le Fourneau d'affinage, & la flamme y entroit par la bouche de communication. La coupelle se formoit dans le bassin du foyer avec du *Spath* (a) calciné, qui tenoit lieu de cendres. Voyez la Planche XLVII. lettres E, F, G, H, J.

E. Le Plan inférieur.

1. La maçonnerie qui entoure le Fourneau. 2. Les canaux pour l'humidité. 3. Fondation de la chauffe ou reverbère.

F. Plan supérieur.

1. Maçonnerie qui entoure le Fourneau. 2. Le cendrier de la chauffe, dit le *soupirail*. 3. Descente vers le *soupirail*. 4. La grille de fer. 5. Trou ou ouverture pour faire le feu. 6. Communication du feu dans le Fourneau, ou bouche de la chauffe. 7. Le foyer. 8. Trois ouvertures pour regarder dans le Fourneau d'affinage.

G. Coupe en travers.

1. Maçonnerie qui fait le tour. 2. Les canaux pour l'humidité. 3. L'intérieur du Fourneau. 4. Une coupelle de *Spath* calciné. 5. Le passage de la flamme. 6. Deux ouvertures.

H. Coupe en long.

1. Maçonnerie du Fourneau d'affinage. 2. Les canaux pour la sortie de l'humidité. 3. Le dedans du Fourneau. 4. Coupelle de *Spath* calciné. 5. Les deux trous pour regarder dans le Fourneau. 6. La chauffe. 7. Le cendrier ou *soupirail*. 8. La

(a) Le *Spath* est une pierre feuille-
sés, fort pesante, & qui est ordinaire-
ment blanche.

DU FOURNEAU A ROMPRE LE CUIVRE. CH. XV. 139
grille de fer. 9. L'intérieur de la chauffe. 10. Ouverture pour
faire le feu. 11. Le passage de la flamme. 12. Descente vers
le soupirail.

J. Elévation.

1. Maçonnerie extérieure du Fourneau. 2. La Voute ou
dôme. 3. Les canaux de l'humidité. 4. Trou pour regarder
dans le Fourneau. 5. La chauffe avec son dôme ou calotte. 6.
Le soupirail & sa descente. 7. Ouverture pour faire le feu.

CHAPITRE XV.

*Du Fourneau & de la machine servant à rompre
le cuivre*

§. 1. **L**E Fourneau & la machine à rompre le cuivre
sont absolument nécessaires dans une Fonde-
rie , lorsqu'on a du cuivre qui tient de l'argent , &
qu'il faut l'en séparer par l'opération qu'on nomme
liquation , & sur-tout lorsqu'on y reçoit le cuivre en ro-
settes , ou en culots entiers ; car il faut le rompre en pe-
tits morceaux avant que de le peser pour la *liquation*.

§. 2. Les cuivres en rosettes se rompent avec une
machine peu différente d'un pilon de bocard : on se
sert pour cela de l'arbre du bocard , ou de celui qui
fait agir les soufflets : on ajuste au bout du pilon à ce
destiné, une pièce de fer fondu en forme de coin , que
l'on nomme par corruption , *Kanne*. La pièce de fer
fondu sur laquelle tombe la *Kanne* , est encastrée soli-

pilon à rompre
le cuivre.

Kanne ; Selle ;
ce que c'est.

140 DU FOURNEAU A ROMPRE LE CUIVRE. CH. XV.
dement dans un gros billot de bois , & elle est fendue
au milieu pour recevoir juste la Kanne ou coin ; cette
seconde pièce se nomme *Selle* ; c'est sur cette *Selle* que
l'on met les rosettes pour les rompre par le moyen de
la Kanne. L'arbre de la rouë est garni de deux man-
tonnets de fer qui servent à lever le pilon , comme on
peut le voir sur la *Planche XLVIII.* lettre J.

J. Machine à rompre le cuivre.

1. Arbre de la rouë avec des mantonnets de fer. 2. Sup-
port de l'arbre de la rouë. 3. Charpente qui soutient le pilon.
4. Pilon avec sa pièce de fer. 5. Kanne avec le coin de fer.
6. Un des deux mantonnets de fer , servant à lever le pi-
lon. 7. Une pièce de fer fondu , nommée *Sattel* ou *Selle* ,
qui est assurée dans un bloc de bois. 8. Ce bloc enfoncé de qua-
tre ou cinq pieds dans terre. 9. La *Selle* telle qu'elle est hors
de sa place.

§. 3. Le Fourneau qui sert à rompre le cuivre , est
semblable à celui qu'on nomme *Fourneau de liquation*
ou à ressuier : il est garni de plaques de fer fondu , sur
lesquelles on place les gros culots de cuivre , ou d'autres
pièces fortes ; on les y fait rougir , puis on les met à
terre , & on les brise auprès du Fourneau sur de vicil-
les plaques de fer.



CHAPITRE XVI.

Des Fourneaux ou Foyers de liquation.

Les Foyers de liquation doivent être ou dans la Fonderie , ou dans un autre bâtiment fait exprès. Lorsqu'on veut en construire dans les Fonderies du *haut* ou du *bas Hartz*, on fait un canal en croix pour la sortie de l'humidité , en élevant la fondation : on le couvre bien , & dessus l'on fait la partie supérieure de la *Voie* avec des briques : l'intérieur du foyer , la doublure qui touche le feu , & le soupirail par lequel on le gouverne , se construisent de même avec des briques : on fait pencher en devant la *voie* & le foyer , afin que le plomb qui se fond coule mieux , & se rassemble plus aisément dans le creux ou bassin. Les plaques de fer dont ce foyer est garni par dessus , pesent environ huit quintaux ; elles sont plates & unies , pour qu'on puisse mieux les tourner & les faire servir plus long-temps ; mais afin qu'elles ne se touchent pas dans le sommet de l'angle qu'elles forment , lorsqu'elles sont placées sur le foyer , on met un fer entre deux à chaque extrémité ; & quand ces plaques sont brûlées par leurs bords , on retire ce fer pour les remettre à la même distance qu'elles étoient l'une de l'autre lorsqu'elles étoient neuves. Les parois que l'on met à l'entour de ce foyer ne sont que de toile forte , afin qu'on puisse

142 DES FOURNEAUX DE LIQUATION. CH. XVI.
aisément les courber, & leur donner la forme qui convient au travail. Voyez la Planche XLVIII. lettres A, B, C, D.

A. Le Plan inférieur.

1. Fondation en maçonnerie. 2. La Voie. 3. Le creux ou bassin.

B. La coupe en long.

1. Maçonnerie dans terre. 2. Une partie du mur de derrière. 3. Une partie du mur de devant. 4. Le sol de la voie. 5. La doublure. 6. Soupirlail ou issue pour la fumée. 7. Le creux ou bassin. 8. Une plaque de fer fondu.

C. Elévation du foyer vuide.

1. Maçonnerie dans terre. 2. Murs des côtés. 3. Mur de derrière. 4. Deux murs de la doublure. 5. Deux plaques de fer fondu. 6. La Voie. 7. Le creux. 8. Le trou de la flamme ou de la fumée.

D. Elévation du foyer chargé.

1. Deux murs des côtés. 2. Mur de derrière avec le trou de la flamme. 3. Murs de la doublure. 4. Deux plaques de fer fondu. 5. La Voie. 6. Le creux ou bassin. 7. Six pièces de liquation arrangées sur le foyer, & soutenues de champ par des morceaux de bois que l'on met entre deux. 8. Les parois qui sont autour des pièces de liquation. 9. Quatre poêles ou bassins de fer fondu. 10. Six pièces de liquation. 11. L'une des parois des côtés du foyer. 12. Une autre paroi pour le devant.

Foyers de liquation du Comté de Mansfeldt & de Grumentahl.

§. 2. Les foyers de liquation de la Fonderie de Hecstedt, dans le Comté de Mansfeldt, & ceux de la Fonderie de Grumentahl, sont construits à peu près com-

me ceux du *bas Hartz*, excepté qu'ils sont un peu plus courts, & que les plaques de fer ont des crochets qui les retiennent. Les parois sont enchâssées dans des cadres, & elles ont de petits crochets pour mieux retenir l'argile qu'on applique dessus, afin de les garantir de l'action du feu. Voyez la *Planche XLVIII.* lettres E, F, G, H.

E. Le Plan inférieur.

1. *Fondation en maçonnerie.* 2. *La voie.* 3. *Le bassin.*

F. La coupe en long.

1. *Maçonnerie dans terre.* 2. *Partie du mur de derrière.* 3. *Partie du mur de devant.* 4. *Le sol de la voie.* 5. *La doublure d'un côté.* 6. *Trou pour la fumée.* 7. *Le bassin.* 8. *Une plaque de fer fondu.*

G. Elévation du foyer lorsqu'il n'y a point encore de pièces de liquation.

1. *Maçonnerie dans terre.* 2. *Deux murs du foyer.* 3. *Mur de derrière avec la cheminée.* 4. *Deux plaques de fer fondu.* 5. *La voie.* 6. *Le bassin.*

H. Elévation du même foyer avec les pièces de liquation.

1. *Les deux murs du foyer.* 2. *Mur de derrière.* 3. *Soupirail ou trou de la fumée.* 4. *Deux plaques de fer fondu.* 5. *La voie.* 6. *Le bassin.* 7. *Quatre pièces de liquation.* 8. *Parois que l'on met autour des pièces de liquation.* 9. *Six poëles ou bassins de fer.* 10. *Une paroi pour le côté.* 11. *Autre paroi pour le devant du Fourneau.*

§. 3. Schlutter a inventé en 1735 un Fourneau de liquation avec un reverbère, dans lequel on peut faire

Fourneau de liquation à reverbère.

le feu avec des fagots : il l'a construit pour la première fois dans la Fonderie de *Madame Marie* au *bas Hartz*. Le foyer n'a rien qui diffère du précédent ; il est garni de même de deux plaques de fer fondu ; mais il y a à côté un reverbère ou chauffe , avec une grille de briques & un cendrier ou soupirail , & le haut de ce reverbère est couvert , aussi-bien que le foyer , par une vouute de briques. Le Fourneau a , du côté du foyer , une ouverture par laquelle on fait entrer les pièces de liquation à l'adie d'un madrier. Il y a de ce côté-là une paroi de tole enchâssée dans une espee de coulisse de fer , & recouverte de terre grasse. Cette paroi est suspendue à une chaîne de fer ; on la fait descendre lorsque les pièces de liquation sont arrangées dans le Fourneau , & on l'enlève avec la même chaîne quand la liquation est achevée : cette liquation se fait par un feu clos qui vient de la chauffe ou reverbère , au côté duquel il y a une porte que l'on ferme aussi-tôt qu'on y a jetté du bois & des fagots ; & afin de pouvoir remettre de nouvelles pièces de liquation dans le Fourneau , quand la liquation des précédentes est finie , on a des tenailles soutenues par une chaîne de fer qui pend devant le Fourneau. Voyez la *Planche XLIX*.

A. Le Plan inférieur.

1. *Fondation de maçonnerie.* 2. *La voie.* 3. *Le bassin.*
4. *Le trou de la flamme.* 5. *Le soupirail ou cendrier.*

B. Le Plan supérieur.

1. *Maçonnerie qui entoure le Fourneau.* 2. *Un côté de la voie.*

voie. 3. Une partie de l'arcade qui est au-dessus du creux ou bassin. 4. Le bassin. 5. Le trou de la flamme. 6. L'intérieur du Fourneau. 7. Les plaques de fer. 8. Douze pieces de liquation.

C. La coupe en long.

1. La maçonnerie. 2. Un côté de la voie. 3. Une partie de l'arcade qui est au-dessus du creux ou bassin. 4. Le bassin. 5. Le trou de la flamme. 6. L'intérieur du Fourneau. 7. Les plaques de fer. 8. Douze pieces de liquation.

D. La coupe en travers.

1. La maçonnerie qui entoure le Fourneau. 2. Les murs de côté ou la doublure. 3. La voie. 4. Le dedans du Fourneau. 5. Le soupirail ou cendrier. 6. La grille. 7. Deux plaques de fer. 8. Une piece de liquation. 9. Un banc sur lequel on pose les pieces de liquation.

E. Elévation du Fourneau.

1. Maçonnerie du Bâtiment. 2. La cheminée. 3. Maçonnerie du Fourneau de liquation. 4. L'arcade dessus la voie. 5. La voie. 6. Le bassin. 7. Ouverture par laquelle on fait le feu avec sa porte de fer. 8. Le soupirail ou cendrier. 9. Un trou pour attirer la flamme & lui donner passage. 10. L'intérieur du Fourneau. 11. Quatre pieces de liquation qui sont posées dans le Fourneau. 12. Une piece de liquation qu'un homme met dans le Fourneau. 13. Sept pieces de liquation qui doivent entrer dans le Fourneau. 14. La chaîne de fer qui soutient les tenailles pour porter plus commodément les pieces dans le Fourneau. 15. Une barre de fer qui est arrêtée à la cheminée, & à laquelle la chaîne de fer est pendue de façon qu'on puisse la faire aller & venir comme on veut. 16. Un

banc sur lequel on pose les pieces de liquation. 17. Une porte de fer garnie de terre grasse, & suspendue par une chaîne de fer. 18. Une poulie de fer sur laquelle roule la chaîne de fer. 19. Un tour ou treuil, avec lequel on monte & descend la porte ou la paroi de fer.

CHAPITRE XVII.

Du Fourneau à dessécher.

§. I. **L**ORSQU'ON construit dans le *haut* ou le *bas* *Hartz* un Fourneau à dessécher, on le place dans une Fonderie, ou dans le bâtiment des Fourneaux de liquation; & si ces bâtimens sont de maçonnerie, on choisit l'emplacement de ce Fourneau dans une encoignure, afin qu'il soit plus solide, parceque le feu en force aisément les murs: mais si les encoignures intérieures de l'atelier sont déjà occupées, il faut le placer ailleurs, & en faire les murs assés forts pour résister à l'action du feu: les principaux de ces murs sont les deux qui soutiennent la voute. Avant que de commencer la maçonnerie il faut chercher un bon fond, où l'on fait une tranchée en croix pour la sortie de l'humidité. Le sol de ce Fourneau doit pencher par-devant, & être garni de briques quarrées, ou à leur défaut de briques ordinaires. On fait plusieurs soubiraux dans le mur qui est au fond du Fourneau; sçavoir, un pour chaque voie, afin qu'on

puisse gouverner le feu par ces soupiraux. La grandeur du Fourneau à dessécher, ou sa capacité, dépend du travail que fait le Fourneau de liquation ; c'est-à-dire, de la quantité de pieces liquéfiées qu'on en retire ; car il faut faire en sorte qu'elles puissent être mises à temps dans le Fourneau à dessécher. Il y a dans ceux du *bas* & du *haut Hartz* quatre pieces de fer de fonte, dont chacune pèse huit à neuf quintaux ; elles sont posées sur les murs, ce qui les rend plus solides : il y a aussi une porte de forte tole avec laquelle on ferme le Fourneau ; on la laisse telle qu'elle est, ou bien on la garnit de terre grasse : en ce cas il faut y river des crochets de fer pour retenir cette terre. On appelle cette porte, *Paroi de torréfaction* ; elle est suspendue par des gonds, ou par une chaîne ; & si l'on se sert de la chaîne, on la fait monter & descendre par le moyen d'une poulie & d'un tour, suivant que la situation permet de fermer & d'ouvrir commodément le Fourneau à dessécher. Voyez la *Planche L.* lettres A, B, C, D, E.

A. Le Plan inférieur.

1. *Fondation des murs des deux côtés.* 2. *Fondation en briques pour les pieces de fer.* 3. *Les voies.*

B. Le derriere du Fourneau.

1. *Mur de derriere.* 2. *Trois degrés pour aller vers les soupiraux.* 3. *Les deux murs de côté.* 4. *La partie de derriere du Fourneau.* 5. *Les soupiraux.*

C. Le Profil.

1. *Les deux murs de côté avec une arcade.* 2. *Quatre pieces de fer fondu, qui sont soutenues par des murailles de bri-*

148 DU FOURNEAU A DESSECHER. CHAP. XVII.

ques. 3. Trois voies. 4. Des soutiens de fer. 5. Le côté de derriere en dedans du Fourneau. 6. Trois soupiraux.

D. La coupe en long.

1. Mur de derriere. 2. Le sol de la voie. 3. Un mur de briques sur lequel il y a une piece de fer fondu. 4. La piece de fer fondu. 5. Un côté du dedans du Fourneau. 6. Un soupirail.

E. Elévation.

1. Les deux murs qui soutiennent la voute du Fourneau. 2. Les quatre pieces de fer fondu. 3. Un support de fer. 4. Une porte de fer qui est attachée avec des gonds.

Fourneau à des-
sécher du Comté
de Mansfeldt.

§. 2. C'est , ainsi qu'on l'a déjà dit , sur la quantité de cuivre que l'on passe au Fourneau de liquation , qu'il faut se régler pour faire le Fourneau à dessécher plus ou moins grand ; & cette grandeur consiste dans le plus ou le moins de *Voies* , ou de pieces de fer qui se trouvent sur les séparations de ces voies. Schlutter a vu un de ces Fourneaux à *Heckstedt* , dans le Comté de *Mansfeldt* , qui avoit six petits murs de séparation , & cinq voies : ces séparations n'étoient faites que de simples briques qu'on avoit bien garnies de terre grasse par-dessus ; mais elles s'endommageoient chaque fois qu'on retiroit le cuivre , en sorte qu'il falloit toujours les réparer. Le Fourneau de *Grumentabl* en Saxe , étoit , du temps de cet Auteur , à cinq séparations & quatre voies : on avoit couvert ces cinq séparations avec de fortes plaques de cuivre : le déchet de ces plaques se trouvoit parmi le cuivre torréfié ou desséché ; & lorsqu'elles étoient usées , on en mettoit de neuves. Ces

Fourneaux ont des fondations comme ceux du Hartz , & chaque voie a dans le haut un soupirail , évent ou registre , par lequel on gouverne le feu. La porte de fer , qui est devant ces Fourneaux , est renforcée par des barres de fer , & garnie de petits crochets pour retenir la terre grasse dont on la recouvre , après l'avoir paitrie & mêlée avec de la bourre & du foin. Il y a aussi à ce Fourneau une cheminée en maçonnerie. Voyez la Planche L. lettres F , G , H , I.

F. Plan inférieur.

1. Fondation des murs de côté & de derrière. 2. Sols des fix séparations. 3. Les cinq Voies. 4. Place des cinq soupiraux. 5. L'espace de la voute derrière le Fourneau.

G. Le Profil.

1. Les deux murs de côté. 2. Six séparations en briques. 3. Cinq soupiraux. 4. L'arc de la voute du Fourneau. 5. La cheminée qui est ouverte par devant. 6. Une porte ou paroi de fer , contenue par des barres. 7. La chaîne avec laquelle on élève cette porte. 8. La poulie sur laquelle la chaîne passe. 9. Un tour avec lequel on monte & l'on descend la porte.

H. La coupe en long.

1. La maçonnerie. 2. Le mur de derrière. 3. Un soupirail. 4. Le sol. 5. Un côté d'une séparation. 6. L'intérieur du Fourneau au-dessus des séparations. 7. La paroi ou porte. 8. Une barre de fer à laquelle la poulie est attachée. 9. Une poulie de fer. 10. La chaîne de fer qui soulève la paroi ou porte. 11. Le tour ou treuil avec lequel on monte cette porte.

I. Elévation.

1. Mur de côté. 2. La cheminée. 3. La cheminée vuë en

dedans. 4. Les séparations. 5. Les voies qui sont entre les séparations. 6. La paroi ou porte. 7. Une grosse barre de fer qui est soutenue par des crochets, & sur laquelle cette porte pose. 8. Le tour de fer.

CHAPITRE XVIII.

Des Fourneaux ou Foyers à raffiner le cuivre

§. 1. **L**ORSQU'ON veut construire un Fourneau à raffiner le cuivre, il faut sçavoir premièrement s'il y en aura peu ou beaucoup à raffiner; car s'il n'y en a pas beaucoup, on peut placer le foyer de ce raffinage auprès d'un Fourneau d'affinage, ou d'un Fourneau à fondre la lirarge, afin que le même arbre de rouë puisse faire agir les soufflets de ce foyer; mais si cela ne suffit pas, il faut lui donner une rouë exprès; & devant cet arbre on pourroit établir deux foyers s'il étoit nécessaire, en sorte que quand le travail de l'un finiroit, on pût recommencer sur l'autre.

§. 2. On a placé dans une Fonderie du *bas Hartz* un foyer à raffiner, & un Fourneau d'affinage, auprès d'un seul arbre de rouë; & sous le foyer il y a un canal en croix sur lequel on a mis une forte pierre de couvercle, & ensuite un lit de scories: sur ces scories on a fait un lit de petites briques quarrées, ou de moitiés de briques ordinaires, sous lesquelles il y a

quelques petites ventouses pour l'évaporation de l'humidité. Au-dessus de ce foyer est une plaque de fer scellée dans le mur, pour empêcher que rien ne tombe dans le foyer, pendant que l'on retire le cuivre, sans quoi il pourroit en arriver quelque accident. La tuyere de ce Fourneau est de cuivre, & les soufflets sont de bois. De plus, le foyer est construit de façon que les scories peuvent s'écouler pendant le travail; en sorte qu'il n'est pas nécessaire d'arrêter les soufflets pour les retirer, ce qui est très-incommode, sur-tout en été, & dans les temps chauds. Ce Foyer est représenté sur la *Planche LI.* lettres A, B, C, D, E, F, G.

A. Le Plan inférieur.

1. *Fondation de maçonnerie.* 2. *Le grand canal pour la sortie de l'humidité.*

B. Plan du milieu.

1. *Fondation du mur de derriere.* 2. *Le mur mitoyen.* 3. *Mur qui est devant le foyer.* 4. *Les petites ventouses.* 5. *Lit de scories.* 6. *La voie pour l'écoulement des scories.*

C. Plan supérieur.

1. *Mur de derriere.* 2. *Mur qui est à côté du foyer.* 3. *Plagues de fer qui couvrent la muraille.* 4. *Le mur mitoyen.* 5. *La tuyere.* 6. *Foyer, fait avec des moitiés de briques.* 7. *La voie des scories.* 8. *Le mur de côté.*

D. Le derriere du Fourneau.

1. *Maçonnerie dans terre.* 2. *Mur de derriere.* 3. *La sortie du canal pour l'humidité.* 4. *Le mur mitoyen.* 5. *La tuyere.*

E. Le Profil.

1. Maçonnerie dans terre. 2. Le mur de derriere. 3. Le mur mitoyen. 4. La sortie de l'humidité. 5. La pierre de couvercle. 6. Les petites ventouses. 7. Lit de scories. 8. Le foyer en briques. 9. Lit de brasque convenable à ce raffinage. 10. Le creux ou bassin où l'on tient le cuivre en fusion pour le raffiner. 11. La tuyere. 12. La voie des scories. 13. Le mur d'à côté.

F. La Coupe.

1. Maçonnerie dans terre. 2. Mur de derriere. 3. Le mur mitoyen. 4. Mur qui est à côté du foyer. 5. La sortie de l'humidité. 6. La pierre de couvercle. 7. Les petites ventouses. 8. Lit de scories. 9. Le foyer de briques. 10. Le lit de brasque. 11. Le bassin pour le cuivre. 12. La tuyere.

G. Elévation.

1. Mur devant le Fourneau, couvert avec des plaques de fer fondu. 2. La muraille de derriere. 3. Le mur mitoyen. 4. Mur qui est à côté du foyer. 5. La sortie du canal de l'humidité. 6. Le lit de brasque. 7. Le bassin pour le cuivre en fusion. 8. La tuyere. 9. La voie des scories.

Fourneau de
raffinage du cui-
vre dans le haut
Hartz.

§. 3. Le foyer sur lequel on raffine le cuivre dans le haut Hartz, est construit à peu près comme ceux du bas Hartz; mais il est ouvert par devant, ayant un mur de chaque côté : ces murs de côté soutiennent une arcade qui les réunit au haut du foyer, en sorte que ce foyer ne peut avoir d'écoulement pour les scories.

§. 4. Comme on raffine beaucoup de cuivre dans les Fonderies du Comté de Mansfeldt, il y a deux foyers

DES FOURN. A RAFF. LE CUIVRE. CH. XVIII. 153
foyers auprès du même arbre de rouë , qui fait aller
les soufflets , afin qu'aussi-tôt que le raffinage du cui-
vre est fini dans l'un , on puisse recommencer sur l'au-
tre : quant à la construction & préparation de ces
foyers , elle est la même qu'aux bas Hartz.

H. Le Plan supérieur.

1. *Mur de derriere.* 2. *Mur du milieu.* 3. *Murs des cô-
tés.* 4. *Une plaque de fer fondu.* 5. *Mur mitoyen.* 6. *La
tuyere.* 7. *Le foyer qui contient le cuivre en fusion , autre-
ment le creux.* 8. *Lit de brasque.*

* J. La Coupe.

1. *Mur de derriere.* 2. *Mur de devant.* 3. *Mur du mi-
lieu.* 4. *Mur mitoyen.* 5. *La tuyere.* 6. *Les canaux pour
l'humidité.* 7. *La pierre de couvercle.* 8. *Lit de scories.* 9. *Le
foyer fait de terre grasse.* 10. *Le lit de brasque.* 11. *Le creux
qui contient le cuivre.*

K. Elévation.

1. *Mur de derriere.* 2. *Mur de devant.* 3. *Mur du milieu.*
4. *Mur mitoyen.* 5. *La tuyere.* 6. *Creux qui contient le
cuivre.* 7. *Lit de brasque.* 8. *Plaques de fer fondu.* 9. *Ca-
naux pour l'humidité.*



CHAPITRE XIX.

*Du grand Foyer ou Fourneau à raffiner
le cuivre*

§. 1. SCHLUTTER ayant commencé en 1724 à raffiner le cuivre dans le Fourneau de son invention , dont on a donné ci-devant la description , Chapitre XIV. §. 5. en employant seulement des fagots pour épargner le gros bois , il en parle encore dans ce Chapitre , quoiqu'il n'y ait fait d'autre changement que d'ouvrir la voute ou calotte , laquelle commence au plan du foyer : le trou qu'il y a fait est à deux pieds de hauteur , & n'est large que de quatre pouces. Il a placé devant ce trou un bassin de percée , construit de grosses pierres de taille , taillées en cercle , & contenues par une bande de fer : on peut voir ce bassin de percée à côté du Fourneau , sur la *Planche XLIV.*

De la meilleure
manière de raffi-
ner le cuivre en
quantité.

§. 2. Le grand Fourneau qui sert à raffiner le cuivre à *Grumentabl* , dans l'Electorat de Saxe , est peu différent d'un Fourneau d'affinage ; si ce n'est qu'on fait le feu dans la chauffe , ou reverbère , avec du bois de corde. Ce Fourneau a deux bassins pour les percées , & deux soufflets de cuir , dont les tuyaux se réunissent dans une tuyere de cuivre , qui se tourne un peu de côté ; ce qui est ainsi pour que les soufflets , qu'on ne peut pas ranger autrement derriere ce Four-

neau , soufflent entre les deux trous à flamme , afin d'agiter les scories qui furnagent le cuivre ; ce qui rend le métal beaucoup plutôt net & pur. Le feu se fait dans une chauffe ou reverbère : on y brule du bois pareil à celui dont on se sert pour le grillage au *bas Hartz*. Cette façon de raffiner le cuivre est une des meilleures , sur-tout dans les endroits où l'on fait passer beaucoup de cuivre par la *liquation* , puisqu'on y peut raffiner , en une seule fois , jusqu'à quarante quintaux de cuivre desséchés ou torréfiés ; & si ces cuivres sont de bonne qualité , les finir dans dix ou douze heures. Supposé que le cuivre fût mauvais , en sorte qu'il fallût plus de temps pour en achever le raffinage , il y a néanmoins plus d'avantage à se servir de ce Fourneau , qu'à raffiner le cuivre sur de petits foyers ; d'ailleurs on y épargne & du bois & du temps.

§. 3. La construction de ce Fourneau exige une grande place , comme à *Grumentahl* , où l'on a fait un bâtiment exprès : or comme ce Fourneau est grand & ses murailles fort épaisses , il faut choisir un bon fond pour les construire , & creuser bien avant pour trouver le solide. Lorsque l'on a élevé la maçonnerie au niveau du sol de la Fonderie , on fait les canaux pour la sortie de l'humidité , tant du dessous du Fourneau , que du dessous des bassins pour les percées ; ensuite on continue d'élever les murs qui font le tour du Fourneau , & l'on y pratique encore de petites ventouses , comme on le fait aux Fourneaux d'affinage. Le feu se faisant à côté dans une chauffe en reverbère , qui se

Fourneau de raffinage du cuivre à Grumentahl.

trouve sous la voute ou dôme dont le grand Fourneau est recouvert, il faut que cette chauffe soit construite avec de bonnes briques qui résistent au feu, & qu'on les cimente avec le moins de terre qu'il se peut; autrement elle se fondroit, & les briques se détacheroient. On met aussi sur cette voute un enduit de terre grasse, mêlée de paille hachée, pour rendre la construction plus solide. Vis-à-vis la chauffe ou Fourneau de reverbère, on fait deux trous à flamme, devant lesquels il y a deux foyers ou bassins pour les percées; & entre ces bassins & la chauffe, on met deux soufflets qui servent moins à augmenter l'action du feu qu'à chasser les scories vers le trou qui est devant la tuyere, & par lequel on les retire. Assez près de ce dernier trou, est une autre ouverture qui sert à mettre le bois dans la chauffe. Lorsque pendant la construction de ce Fourneau on a fait les canaux pour l'évaporation de l'humidité, on les couvre avec des pierres plates, sur lesquelles on jette des scories, qui servent de base à un lit de terre grasse: sur ce dernier lit on prépare le creux du foyer avec une brasque particulière, dont il sera parlé en son lieu. On trouve de pareils Fourneaux à Teyoba, à Mosternitz, & à Schmelnitz en Hongrie. Voyez la Planche LII.

A. Plan inférieur.

1. Fondation de maçonnerie. 2. Canaux pour l'humidité.
3. Le souffrail & le cendrier. 4. Les petites ventouses qui sont pontillées.

B. Plan supérieur.

1. Mur qui fait le tour du Fourneau. 2. Base de la calotte ou voute. 3. Le soupirail & le cendrier. 4. La grille qui est de briques. 5. Base de l'ouverture par laquelle on retire les scories. 6. La tuyere qui est courbée. 7. Une partie des soufflets. 8. Deux bassins pour la percée.

C. Le Profil.

1. Maçonnerie qui descend sous terre. 2. Le pied du Fourneau. 3. La calotte ou voute. 4. La sortie du grand canal. 5. Deux autres sorties des petites ventouses. 6. Le soupirail & le cendrier. 7. La grille. 8. Porte de fer devant l'ouverture de la chauffe. 9. Le trou servant à retirer les scories, & qui est bouché par des briques. 10. Un bassin pour la percée.

D. La coupe en long.

1. Maçonnerie de la fondation. 2. La maçonnerie qui environne le Fourneau. 3. La calotte ou voute. 4. Le soupirail & le cendrier. 5. La grille. 6. Le dedans du Fourneau. 7. Un trou à flamme. 8. Les canaux pour la sortie de l'humidité. 9. La maçonnerie dessus ces canaux. 10. Les petites ventouses. 11. Lit de scories. 12. Lit de briques. 13. Lit de brasque. 14. La tuyere. 15. Bassin pour la percée.

E. La coupe en travers.

1. Maçonnerie de la base du Fourneau. 2. Maçonnerie qui l'entoure. 3. La calotte ou voute. 4. Les grands canaux de l'humidité. 5. Maçonnerie sur ces canaux. 6. Les petites ventouses. 7. Lit de scories. 8. Lit de briques. 9. Lit de brasque. 10. Trou pour retirer les scories. 11. Deux trous à flamme.

F. Elévation.

1. Maçonnerie de la base du Fourneau. 2. La calotte ou voute. 3. Une sortie pour l'humidité des grands canaux. 4. Deux sorties pour celle des ventouses. 5. Ouverture par laquelle on fait le feu. 6. Sa porte de fer. 7. Trou par lequel on retire les scories du cuivre. 8. Les deux trous de la flamme. 9. Les deux bassins pour la percée.

CHAPITRE XX.

Du Grillage des Mines.

§. 1. **A**PRE'S avoir décrit les Fonderies & leurs Fourneaux , l'ordre de ce Traité exige que l'on enseigne la maniere de conduire le travail des fontes qui doivent se faire dans ces Fonderies , & que l'on commence par le grillage des Mines.

§. 2. Griller ou rôtir une mine , c'est la mettre sur du bois qu'on allume ; afin qu'en brulant il fasse rougir le minéral ; qu'il en dilate les pores , & que par-là il perde une partie de sa dureté. Ce grillage se fait ou sur une place sans toit , ou dessous un angar & entre deux murs , ainsi qu'on le dira ci-après. Par le grillage , on brule en partie le soufre que les mines contiennent en quantité ; l'autre partie s'évapore en fumée ou vapeurs ; alors le minéral en devient plus facile à fondre : le métal s'en sépare plus aisément , & n'étant plus retenu par des parties hétérogènes qui le miné-

ralisoient , il ne se trouve plus mêlé avec les scories. Les mines qui contiennent de l'arsenic & de l'antimoine , doivent être grillées comme celles qui sont simplement sulfureuses , quoiqu'à la vérité le feu ne chasse pas aisément l'antimoine , & que ce minéral reste en partie mêlé avec les métaux. Le grillage est principalement nécessaire pour les mines d'argent & de plomb , afin que dans la fonte elles ne donnent pas tant de *matte* , & que le plomb qui en vient ne soit point aigre. On ne peut se dispenser pareillement de griller la plupart des mines de cuivre , sans quoi elles fournissent dans leur fonte beaucoup plus de *matte* , ce qui en rend le travail long & pénible ; cependant les mines qui sont pauvres en argent & en cuivre , se fondent crûes , c'est-à-dire , sans être grillées.

A quelles mines
le grillage est né-
cessaire.

§. 3. La méthode de griller sur un feu de flamme est sans contredit la meilleure de toutes , quoiqu'il y ait des Auteurs qui pensent qu'il est plus aisé de conduire le feu d'un grillage , en n'y employant que du charbon ; mais il est d'expérience que le charbon allumé ne grille bien que la partie du minéral ou de la *matte* qui y touche ; ainsi l'on est obligé après avoir étendu le minéral ou la *matte* sur un premier lit de charbon , de le recouvrir de charbon , puis d'y étendre du minéral ou de la *matte* , ensuite du charbon , & ainsi de suite , couche sur couche , jusqu'à ce qu'il y ait dans un grillage au moins trois ou quatre couches de charbon , & autant de couches de minéral ou de *matte* ; au lieu que quand on grille par le feu de

Grillage au bois,
le meilleur de
tous.

flamme , aussi-tôt qu'on a arrangé le bois , on met dessus le mineral ou la matte , qui dans les grands grillages peut monter jusqu'à quatre pieds de hauteur , sans ajouter d'autre bois à celui qu'on a mis d'abord. Dès que le bois est allumé , la flamme traverse les matieres & les fait rougir dans toute leur hauteur , & d'un bout à l'autre ; & lorsqu'il n'y a plus de flamme , la braise qui reste chauffe encore long-temps le mineral , parcequ'il la couvre & l'empêche de se consumer trop tôt ; ainsi ce grillage dure plus long-temps que celui qui se fait avec le charbon de bois , (a) & par conséquent desouffre le mineral beaucoup mieux & plus également.

De combien diminue la pesanteur du bois que l'on réduit en charbon.

§. 4. D'ailleurs , un grillage fait avec le charbon ; coute plus que celui qui se fait avec le bois. Schlutter a trouvé que 114 livres de bois de *sapin* (le quintal du Hartz est de 114 livres) rendoient 28 livres trois quarts : le quintal de *bouleau* , 28 livres un quart : le quintal de bois de *chêne* , 28 livres trois huitièmes : le quintal de bois de *hêtre* , 24 livres trois huitièmes ; qu'ainsi il ne reste en charbon que le quart ou la cinquième partie de la pesanteur du bois.

§. 5. Si l'on s'appercevoit cependant que le feu de

(a) On a voulu introduire en 1748 , dans le travail d'une mine de cuivre du Royaume , l'usage du charbon de terre , tant pour le grillage que pour la fonte du mineral : on le mettoit sur du bois dans le grillage , & on en mêloit neuf parties avec une partie de charbon de bois , dans le Fourneau Allemand , pour la fonte ; mais ce qu'on devoit prévoir

est arrivé. Le souffre du charbon de terre , réuni au souffre de la mine , a détruit une partie du cuivre , & a causé des pertes considérables aux Entrepreneurs , qui ont été obligés d'abandonner cette méthode , qu'on donnoit pour nouvelle , quoiqu'elle eût été introduite ailleurs , plus de vingt ans auparavant , & abandonnée de même.

flamme

flamme attaque trop vivement le minéral , ou que si l'on grille de la matte il la mette en fusion , le remède est facile , il n'y a qu'à mettre moins de bois dans le grillage , on aura moins de flamme.

§. 6. Le meilleur bois pour les grillages à flamme , est sans contredit le bois de *sapin* , & celui de *pin* si l'on peut en avoir ; mais à son défaut on peut employer du bois dur , comme *chêne* ou *hêtre* : on n'en a pas d'autre en plusieurs endroits. Schlutter veut que tout le bois qu'on employe aux grillages soit sec , & il condamne l'usage de ceux qui le choisissent vert , & qui même le mettent dans l'eau pour qu'il soit mouillé , quand ils l'arrangent sur l'aire du grillage ; l'inconvénient réel de cette mauvaise routine , est que le bois vert ou mouillé ne brûle pas , qu'il ne donne qu'une fumée humide & point de flamme , ou une flamme languissante qui ne peut griller le minéral , & qu'ainsi il en faut mettre beaucoup plus , & employer plus de temps. A l'égard de la matte , si l'on craint qu'elle se fonde dans le grillage à flamme , il n'y a qu'à mettre moins de bois sur l'aire , ainsi qu'on l'a dit ci-dessus.

Choix du bois
pour le grillage
des mines.

§. 7. On peut aussi substituer des fagots au bois , quand on veut l'épargner ; ils font à peu près le même effet , & donnent une belle flamme , pourvu qu'on ne les charge pas trop de minéral.



CHAPITRE XXI.

Du Grillage de la mine de plomb & d'argent, de Rammelsberg, dans le haut Hartz.

§. 1. **L**A mine de plomb & d'argent de Rammelsberg, est en partie très-pure, & en partie mêlée de pyrites cuivreuses & de souffre; & dans le milieu de ces pyrites on trouve quelques veines de mine de plomb brillante: on charie ce minéral, tel qu'il sort de la minière, aux Fonderies; on l'y met en monceau, & on l'en tire ensuite, sans choix, & pêle mêle, pour l'étendre sur le grillage.

Produit de la mine de Rammelsberg.

§. 2. Le produit de cette mine en argent est depuis un gros jusqu'à une once; & en plomb, depuis six jusqu'à quarante livres. On ne peut réduire cette mine en moindre volume par le bocard & le lavage, parce que sa gangue est trop dure & trop pesante; mais elle a l'avantage d'être assez pure, ainsi on peut la regarder comme mine triée.

Comment l'on prend l'essai de la mine de Rammelsberg.

§. 3. Cette mine arrive aux Fonderies en très-grands morceaux; & comme elle est trop dure, & par conséquent difficile à caiser, il n'est pas d'usage de l'essayer crüe pour sçavoir ce qu'elle contient; on attend qu'elle ait reçu ses trois feux au grillage, ce qui la rend plus tendre & plus menue; alors on en prend un peu de chaque quintal ou mesure, avec la main; mais as-

sez à chaque fois pour qu'il s'en trouve un ou deux quintaux quand on a tout rassemblé. On pile le tout ensemble, & on en divise le tas en deux parties égales; on en met une à part, & l'on pile l'autre plus menue: on la redivise, & l'on repile la moitié; ce qu'on continue de faire jusqu'à ce qu'il n'en reste que huit à dix livres qu'on réduit en poudre fine pour la passer par le tamis, & en prendre l'essai au poids du quintal fictif; cet essai se fait par le Directeur des Fonderies, & par l'Essayeur des Mines.

§. 4. Comme la mine de Rammelsberg contient beaucoup de soufre, & que l'on en tire le plomb dès la première fonte; c'est pour cette raison qu'il faut la griller au moins trois fois, avant que de la mettre au Fourneau de fonte.

§. 5. Le premier grillage de cette mine se fait comme on l'a dit au Chapitre IV. §. 1. c'est-à-dire, en rase campagne, & sur une place bien unie: on y arrange neuf mesures en longueur, & autant en largeur du bois destiné à ce grillage, ce qui fait trente-un pieds un pouce & demi en quarré (car la mesure dont on parle ici a trois pieds cinq pouces & demi de longueur.) 1°. Ce sont des bûches que l'on met à quelque distance les unes des autres, & que l'on nomme *les soutiens*. 2°. Sur ces bûches on met d'autre bois en plein; mais de façon que ses extrémités se touchent & soient posées bien également sur *les soutiens*, lesquels, étant à quelque distance les uns des autres, laissent des vuides ou espece de soupiraux sous le bois, afin que

Comment on
arrange le bois
du grillage.

le vent puisse y entrer & mettre plus vite le grillage en feu. Les deux rangs de menu bois , que l'on arrange sur les bords , ont environ l'épaisseur de deux bûches , & ils ont un pied de hauteur avec *les soutiens* ; le reste n'a qu'un pied & demi de haut avec les mêmes soutiens. On laisse au milieu de ce bois ainsi arrangé , une ouverture de deux pieds en quarré , dans laquelle on jette un panier de charbon , & par-dessus on forme encore une espèce de tuyau quarré , avec quatre grosses bûches larges , que l'on place perpendiculairement l'une contre l'autre : sur ces quatre bûches , on en met quatre autres dans la même situation , ainsi ce tuyau est de la hauteur de deux bûches ; on l'entretient dans cette position verticale , par d'autres bûches servans d'arcs-boutans , & par de gros morceaux de minéral , & l'on met dedans de gros tisons non allumés , pour le rendre encore plus solide. Après avoir placé ces gros morceaux de minéral , on arrange sur le lit de bois le reste du minéral qui se trouve aussi en gros morceaux ; mais de manière qu'il reste tout autour une largeur de trois pieds , où le bois ne soit pas recouvert de ces gros morceaux , & que la mine soit arrangée à quatre pieds huit pouces de hauteur ; elle forme une sorte de pyramide tronquée , dont on recouvre ensuite les faces par de la mine menue de huit pouces d'épaisseur : sur le haut on met ce que l'on tire du vitriol , & que les ouvriers nomment *Noyaux de vitriol* ; & aux côtés de la mine , on met du vitriol rompu en petits morceaux. On dira incessamment d'où proviennent les

matieres ausquelles on a donné le nom de *Vitriol*. On arrange ces matieres d'un pied d'épais sur la partie du bûcher qui est restée découverte, & de quatre pouces seulement aux extrémités des faces de la pyramide tronquée ; mais comme il arrive quelquefois que l'on manque de *Noyaux de vitriol*, ou de menu *vitriol*, nouvellement faits, on garde celui qui a déjà été rôti une fois, afin de le mêler avec le nouveau, qu'on emploie à garnir les faces d'un nouveau grillage : on ne met pas non plus du *vitriol* menu sur le dessus du grillage, de crainte d'empêcher la chaleur d'en sortir par le haut ; mais on en garnit les côtés & tout le tour, afin qu'ils ne prennent point d'air, & que toute la chaleur soit concentrée & se conserve : si l'on manquoit à cette précaution, il en résulteroit un inconvénient préjudiciable. Lorsque ce grillage est arrangé, suivant ce qu'on vient de prescrire, il est fort en talus, & se trouve avoir neuf mesures, ou trente-un pieds un pouce & demi en quarré dans le bas : le talus de chaque coin de la pyramide est de cinq mesures, ou de dix-sept pieds trois pouces & demi, & le dessus, de trois mesures, ou dix pieds quatre pouces & demi en quarré ; ce qu'on peut voir représenté sur la *Planche VII.* lettres A, B, C, D, E. Le bois de sapin qu'on emploie à ce premier grillage, va à trente des mesures dont on a parlé ci-dessus, sur la longueur d'une bûche.

§. 6. Les noyaux de *vitriol* & le menu *vitriol*, dont on a parlé ci-dessus, se tirent d'une terre qu'on nom-

Ce qu'on nomme Noyaux de vitriol, & Vitriol menu,

me *Fumée cuivreuse*, qui fournit le vitriol vert de Rammelsberg ; on la trouve dans quelques minieres du pays ; ce sont des lames minces , liées par une eau vitriolique , & qui en font une matiere si dure , qu'on a de la peine à la tirer de terre : lorsqu'on veut en faire du vitriol , on la jette dans une cuve remplie d'eau , où elle se dissout en partie ; l'eau se charge du vitriol , & les lames restent en arriere en forme de sédiment. On lave ensuite pour en séparer ces lames & autres impuretez ; mais comme ce lavage se fait dans des paniers , à travers desquels la mine la plus menue passe , laissant dessus le plus grossier , c'est ce qui fournit ce qu'on a nommé ci-dessus , le *Vitriol menu* , & le *noyau de Vitriol* , qui tous les deux sont employés dans le grillage : on amasse aussi quelque quantité de cette sorte de mine hors du *Rammelsberg* , & on la nomme *Découverts de mine*. Enfin lorsque l'on change les grillages , c'est-à-dire , lorsqu'on donne un second feu au minéral , on y emploie aussi ces deux matieres.

§. 7. Quand on a achevé d'arranger le grillage , on jette par le haut du tuyau plein une grande cuilliere de scories , rouges de feu , & telles qu'elles sortent du Fourneau de fonte : ce qui met le feu aux tisons , ensuite au charbon qui est dessous , & enfin , par communication , à tout le bois du grillage. Ce bois se trouve presque tout consumé vers le troisième jour , surtout dans l'endroit où le minéral sulfureux a pris feu & brulé de lui-même ; mais comme le grillage s'affaisse & se refend , tant en haut que par les côtés , il

faut avoir attention de le réparer en bouchant ces fentes , tant avec du minéral un peu gros , que par du minéral menu , pour empêcher que la chaleur se perde.

§. 8. Quand un grillage a resté en feu pendant quinze jours ou environ , le minéral & le noyau de vitriol qui est par-dessus , deviennent très-gras , c'est-à-dire , qu'ils paroissent comme enduits d'une espece de vernix ; alors il faut faire dans le dessus du grillage vingt ou vingt-cinq trous , avec une massue qui est une barre de fer , au bout de laquelle il y a un globe de plomb : on unit ces trous avec du menu *vitriol* , & c'est-là où le souffre se rassemble ; on l'y puise trois fois par jour , le matin , à midi & le soir , pour le jeter dans un seau où l'on a mis un peu d'eau. Ce souffre , tel qu'il vient des grillages , se nomme *souffre crud* ; on l'envoie aux Fabriques de souffre pour le purifier. Lorsque les trous dont on vient de parler sont ajustés , on ramasse tout autour la matiere du grillage , c'est-à-dire , qu'on ôte le minéral du bas du grillage , d'un pied ou environ , afin que l'air puisse pénétrer dans ce grillage , & par la chaleur du feu qu'il anime , y séparer le souffre. S'il arrive que ce souffre reste un peu en arriere , on ramasse une seconde fois le grillage pour introduire plus d'air , ce qui se fait jusqu'à trois fois. Pendant toute cette manœuvre , il faut bien prendre garde que le grillage ne se refende , soit par-dessus , soit par les côtés : si cela arrivoit , il faudroit boucher les fentes sur le champ ; car faute de cette pré-

caution, il arrive souvent que le grillage se met en feu, que tout le soufre se brûle & se consume, aussi-bien que la partie sulfureuse du *noyau de vitriol*; ce qui fait perdre tout ce qu'on doit espérer du produit du soufre, qu'on avoit dessein de retirer par cette opération.

§. 9. Il arrive aussi quelquefois que le dessus du grillage se lie si fort, que le *noyau du vitriol* se rassemble en une surface unie & continue comme une planche; ce qui vient, sans doute, de ce qu'on n'a pas assez lessivé ce *noyau*, ou le minéral dont on l'a tiré, ou de ce que le grillage s'est fait dans un temps humide; en pareil cas, il faut fendre & entr'ouvrir le dessus de ce grillage; mais il est encore plus à propos de ne faire ces sortes de grillages que dans un temps sec; car s'il vient à pleuvoir, le minéral & le bois qui est dessous se mouillent, le grillage se met mal en feu, & l'on n'en retire pas le soufre qu'il doit fournir.

§. 10. Comme il faut un feu de flamme pour ce grillage, on préfère le bois de sapin au bois dur, parcequ'il s'en faut bien qu'il donne autant de flamme que le premier; on pourroit croire peut-être que les fagots feroient le même effet; mais cela n'est pas, parceque le minéral qu'on met dessus les écraseroit tellement, qu'ils ne pourroient pas même s'allumer.

Durée des grillages de la mine de Rammelsberg.

§. 11. Le grillage dont on vient de parler, doit rester au moins trois mois au premier feu, & il ne convient pas de le tourner plutôt; si l'on peut même l'y laisser quelques semaines de plus, il n'en sera que mieux;

mieux ; parceque le minéral de Rammelsberg ne se grille jamais trop , & lorsqu'il est parfaitement grillé il rend plus d'argent & de plomb ; cependant si l'on vouloit laisser ce grillage sans le tourner jusqu'à ce qu'il fut refroidi , il faudroit attendre près de neuf mois , ce qui n'est ni nécessaire ni avantageux , attendu que le feu ne brulant vers la fin qu'au milieu du grillage , la plus grande partie du minéral qui est autour reste sans feu , par conséquent sans se griller , ainsi il deviendrait fangeux s'il venoit à pleuvoir dessus.

§. 12. Les grillages sont souvent gâtés par les longues pluies , en sorte que le soufre ne se rassemble pas dans les trous dont on a parlé ci-devant ; on n'y sçait pas de remède. *Schlutter* avoit essayé d'élever de petits toits soutenus par des pierres sur le grillage , ce qui faisoit assés bien ; mais outre que cela demandoit trop de soins , le grillage s'échauffoit trop sous ces toits pendant les chaleurs de l'été ; le feu s'y mettoit , & le soufre se consumoit : il a fait aussi des grillages du premier feu sous un angar , pour voir s'ils rendroient plus de soufre que les autres ; mais ce moyen n'a pas réussi , parceque le grillage devenoit de beaucoup trop chaud , ce qui bruloit pareillement le soufre. Le printemps & l'automne sont les saisons les plus convenables pour rassembler le soufre dans les trous dont on a parlé , sur-tout quand l'air est sec.

§. 13. C'est donc selon que l'air est sec ou humide , qu'on peut puiser peu à peu , depuis dix jusqu'à vingt

quintaux de soufre crud ; autrefois on n'en recueilloit point sur les grillages : ce fut vers l'an 1570 qu'un nommé Christophe *Sander* inventa le moyen de le rassembler à peu près comme on l'a ci-devant enseigné.

§. 14. S'il arrive que pendant un beau temps le grillage devienne extrêmement gras d'un côté ou de l'autre, que le soufre perce & traverse le *menu vitriol* qui en fait la couverture, on y fait une autre couverture avec du même metal, qu'on humecte d'un peu d'eau avant que de le mettre sur cette première couverture, & l'on choisit ordinairement pour cela les côtés d'un grillage qui ne sont pas exposés au vent d'Est, parce-qu'il les sèche trop. Lorsque cette couverture est fermée, on ouvre & l'on creuse un peu le grillage, d'abord seulement d'un pied, & l'on met des planches devant pour en entretenir la chaleur, en empêchant le vent d'y entrer ; alors le soufre y dégoutte & forme différentes figures, que l'on ôte le matin & le soir pour les garder : quand le soufre ne dégoutte plus dans ce premier trou, on le creuse peu à peu jusqu'à deux pieds de profondeur, sur dix pieds de long de chacun des côtés préparés à cet effet ; mais aussi-tôt qu'il survient une forte pluie la couverture s'affaisse, & le soufre ne dégoutte plus. On n'a pas toujours du soufre à retirer de chaque grillage, à moins que le temps ne soit extrêmement favorable, & souvent il s'en trouve qui n'en rendent pas. Il n'y a point de soufre à espérer pendant l'hiver dans les fortes pluies, quand l'air

est très-chaud , & quand le vent d'Est souffle un peu fort. On a représenté la maniere de retirer le souffre de ces grillages sur *la Planche VII.* lettre E.

§. 15. Quand un grillage a demeuré pour le moins treize semaines au premier feu , on le leve pour le mettre au second feu pour lequel il y a des angars , tels qu'on les a décrits au Chapitre IV. §. 3. Cette façon de griller est la troisieme de celles dont on a parlé dans le même Chapitre , c'est-à-dire , sous des toits , mais sans murailles autour du grillage. On transporte toujours deux grillages du premier feu dans ce second feu , ce qui s'exécute comme il suit. On détache le minéral du premier feu ; on concasse un peu les gros morceaux pour les trier & séparer de la mine menue qui s'y fait : on garde une partie de cette mine menue , & s'il est nécessaire on l'emploie dans un autre grillage de premier feu ; le reste se transporte à l'endroit du second feu , où l'on étend toute la mine menue qui reste de deux grillages du premier feu ; on la met sur l'aire d'un pied & demi de hauteur ou environ : sur ce lit de minéral on arrange le bois comme pour le premier feu , ce qui forme un bucher d'environ un pied de hauteur. On charie sur ce bois le gros minéral du premier feu , en observant de commencer par un bout du grillage ; & lorsque ce minéral y est à peu près à quatre ou cinq pieds de hauteur au-dessus du bois , on y pose de fortes planches sur lesquelles on continue de charier le minéral en le déchargeant de haut en bas sur la partie du bucher qui reste à décou-

vert ; ce qui fait que les plus gros morceaux tombent sur le bois , & le plus menu demeure en haut ; ainsi il reste plus d'espace pour le passage de la flamme à travers le minéral. Quand le minéral de deux grillages d'un premier feu a été porté & arrangé , comme on vient de le dire , sur le bois , pour le second feu , cela fait un grillage qui a cinquante-cinq pieds de long sur trente-un de large , & quatre à cinq pieds de hauteur ; on peut le voir sur la *Planche VII.* lettres F , G. On consume dans ce second feu à peu près quatre-vingt mesures de bois de sapin : on allume ce grillage de très-grand matin , afin que la plus grande partie du feu soit passée avant la nuit , & qu'il ne fasse point de mal ; ordinairement c'est le samedi matin qu'on l'allume , parceque le grillage continuant de bruler le Dimanche , il n'y a personne au travail qui puisse être incommodé par la fumée. Lorsqu'on allume ce grillage , il faut que ce soit du côté où le vent ne frappe pas , afin que le vent qui passe entre les bûches , qu'on a nommées ci-devant les *soutiens* , ait sa direction contre le feu allumé , qui , selon Schlutter , doit s'avancer vers lui pour que le bois brule mieux & plus également ; au lieu que si l'on mettoit le feu du côté d'où vient le vent , il le chasseroit aussi-tôt tout autour du grillage , & ne l'allumeroit que par dehors : alors le minéral en tombant étoufferoit le bois du milieu , qui ne pouvant plus donner de flamme , se convertiroit en charbon ; & ne rendroit pas tout le service qu'on doit en attendre. On a mis aussi plusieurs fois

des rîsons & du charbon au milieu de ce grillage , comme on a fait au premier , pour l'allumer par cet endroit ; mais le feu a gagné aussi-tôt les bords du grillage , & ne l'a jamais si bien mis en feu que lorsqu'il est allumé contre le vent : au reste , il ne faut jamais allumer aucun feu de grillage pendant que le vent est fort ; il suffit que l'air soit légèrement agité , c'est alors le temps convenable. Il n'y a point d'autre remarque particulière à faire sur ce second feu , si ce n'est qu'au bout de six semaines presque tout le feu est éteint ; ainsi le grillage est en état d'être changé & porté au troisième feu.

§. 16. Le troisième feu du grillage se fait comme le second , c'est-à-dire , qu'on met encore à ce troisième feu deux grillages du second feu ; on y emploie aussi quatre-vingt mesures de bois de sapin qu'on arrange de même. On casse de nouveau le minéral rôti deux fois ; on ne réserve rien du minéral menu qui en provient : mais quand il arrive qu'il y a trop de ce menu pour être mis tout à la fois sur le bois , on en garde une partie pour l'étendre ensuite sur les côtés du grillage , sans en mettre sur le haut de la pyramide tronquée , parcequ'il étoufferoit le feu. Le minéral ayant demeuré dans le troisième feu pendant quatre semaines ou environ , ce feu est éteint pour la plus grande partie , ainsi on commence à charier cette matière grillée à la Fonderie. Ici *Schlutter* dit que c'est lui qui le premier a prévenu les accidens qui arrivoient à ces grillages par trop de pluie ou par la neige , en faisant

Troisième feu
du grillage de la
mine de Ram-
melsberg.

construire des angars pour le second & le troisième feu , & que par ce moyen le produit de la mine de Rammelsberg en plomb a considérablement augmenté.

§. 17. On se conduit de telle sorte dans les Fonderies du *bas Hartz*, qu'il y a toujours du minéral suffisamment grillé en provision , & que pendant le troisième feu on le casse tous les jours , de façon que les plus gros morceaux n'excèdent pas la grosseur d'une noix. On compte douze *Scherben* du minéral grillé de Rammelsberg (mesure dont on a donné la capacité au Chapitre III.) pour une journée ou *Schicht*, ce qui fait, selon le poids de Cologne , trente-deux quintaux , à 123 livres le quintal. On verra de quelle maniere on fond ce minéral dans le 40°. Chapitre de ce Traité.

§. 18. Le travail des grillages ci-devant décrits , se fait à prix convenu par un Entrepreneur , que l'on nomme *Dinge-beers*, & auquel on fournit pour l'aider d'autres Ouvriers, nommés *Hoff-Arbeiter*.

§. 19. *Schlutter* avoit imaginé , pour épargner le bois des grillages de la mine de Rammelsberg , de construire le grillage dont on a parlé , Chapitre IV. §. 4. & qu'on a représenté sur la *Planche VIII.* lettre J. parceque le minéral s'y mettant contre le mur , & par conséquent d'égale épaisseur sur toute l'étendue du bois , on en grilloit une plus grande quantité , qu'avec la même quantité de bois sur laquelle on est obligé d'arranger le minéral en talus : le feu y bruloit fort bien , & la mine s'y grilloit de même ; mais comme il

fallait ensuite la casser en petits morceaux pour la transporter à la Fonderie, il s'en élevoit tant de poussière, que les Ouvriers ne pouvoient y résister, en sorte que cette façon de griller au troisième feu a été abandonnée.

§. 20. On a fait mention dans le Chapitre IV. §. 5. d'une espèce de Fourneau à vent qu'un Mathématicien avoit inventé, & qu'on a représenté sur la *Planche IV.* lettres A, B, C, D. Comme la première place, où le premier espace avoit quatre Fourneaux, sur lesquels se trouvoient quatre creux que l'Inventeur nommoit des *Poiles*: on mettoit dans ces quatre creux une quantité suffisante de gros minéral pour être de niveau avec le terrain, & on arrangeoit dessus le reste de la mine comme à l'ordinaire, en lui donnant l'étendue qui est en usage au bas Hartz. Ce grillage étant arrangé, on commençoit à faire le feu dans les Fourneaux; il falloit que la flamme du bois entrât dans le minéral: après avoir brûlé douze mesures de bois, il croyoit avoir suffisamment échauffé ce minéral pour qu'il brûlât de lui-même, ainsi il faisoit cesser le feu des Fourneaux; mais en même temps celui de la mine s'éteignoit, & le minéral ne rendoit point de soufre: quand on tournoit le grillage, on ne trouvoit de feu qu'aux endroits où la flamme des Fourneaux avoit touché; l'Inventeur s'étoit flatté que la mine étant fort sulfureuse, se mettroit aussi-tôt en feu. Les quatre creux ou poiles devoient servir, selon lui, lorsque le minéral seroit grillé la première fois, à recevoir le

minéral encore sulfureux le premier , & par-dessus celui qui étoit déjà grille , afin qu'il grillât à l'aide de celui de dessous , qui en s'enflammant devoit y mettre le feu ; mais le premier feu ayant manqué , comme on vient de le dire , l'Inventeur abandonna de lui-même son premier projet.

Il fit construire un autre grillage en rond , tel qu'il est décrit dans le Chap. IV , & représenté sur la *Planche IX.* lettres E , F , G , H , J. Au-dessous il y avoit six tuyaux par lesquels on devoit faire le feu ; l'aire étoit de niveau , & n'avoit point de creux comme la première : il avoit fait lier aussi trente fagots de branches de sapin , les avoit fait poser à terre , depuis les tuyaux jusque vers le milieu de l'aire où il y avoit une mesure de flambeaux de charbons : on couvroit ces fagots de gros morceaux de minéral , sur lesquels on en mettoit de plus menus pour achever l'arrangement du minéral ; on avoit aussi scié & refendu onze mesures de bois pour entretenir le feu. L'Inventeur prétendoit que le feu des tuyaux , en suivant les fagots , feroit plutôt le tour du grillage , & l'allumeroit plus vite ; cela réussit un peu mieux que dans la première disposition , mais non pas de beaucoup : la flamme avoit mis quelques parties du minéral en feu , & ce grillage rendit environ 136 livres de soufre ; mais un pareil grillage , fait à l'ordinaire , en auroit rendu , selon la saison , depuis douze jusqu'à vingt quintaux. Le feu ayant cessé dans ce grillage , on commença à le tourner , & l'on reconnut que les fagots n'avoient pas été
d'une

d'une grande utilité , puisque quelques-uns avoient été tellement écrasés par le poids du minéral , qu'ils n'avoient pas pu bruler ; d'ailleurs la flamme sortant des tuyaux n'ayant fait que monter , elle n'avoit point touché au minéral du bas du grillage , & la plus grande partie y étoit encore crue , sans avoir reçu le moindre feu : en fin , on abandonna cette façon de griller.

§. 21. Il est bien vrai que la mine de Rammelsberg se met en feu ; mais il faut lui donner au commencement assés de chaleur pour qu'elle rougisse : alors elle peut bruler d'elle-même pendant un temps , ce qui arrive dans le grillage ordinaire du premier feu ; ou , après que le bois y est consommé , ce qui exige trois jours ou environ , elle garde du feu depuis six jusqu'à neuf mois : mais il faut un bon feu pour lui faire abandonner son souffre , & même elle en conserve encore après un troisième feu. On verra la maniere de rôtir cette mine dans un Fourneau au Chap. XXVI.

CHAPITRE XXII.

Du grillage des mines de Freyberg.

§. 1. **T**OUTES les mines du territoire de *Freyberg* & du *haut Hartz* , sont apportées aux Fonderies de *Freyberg* , & mises en entrepôt dans un bâtiment où sont les balances. Pour les peser , ainsi que les

Tome II.

Z

mines bocardées & lavées, il y a un Maître peseur, & deux Aides qui ont serment en Justice. Lorsqu'on a livré des mines lavées, qui sont encore mouillées, le Maître peseur en prend un peu du dessous & du dessus de chaque partie; il en forme un petit tas de dix à douze livres: après l'avoir divisé & subdivisé toujours en parties égales, il en prend un essai encore humide & qui pèse deux onces; ce qui se perd d'humidité de cet essai de deux onces, pendant qu'il sèche, est proportionnellement retranché de la partie de mine lavée qu'on a delivré. Le quintal de mine est de 110 livres: la mine se pèse, selon ce poids, par les deux Aides peseurs, en présence du Maître, & de ceux qui ont apporté cette mine.

§. 2. Outre l'essai ci-dessus, le Maître peseur prend avec la main un peu de mine de chaque quintal de mine lavée ou triée, pour l'essai des Essayeurs: toutes ces portions rassemblées en un seul tas, montent souvent à un huitième de quintal: on les mêle exactement, puis on partage le tas en deux parties égales, dont la moitié est pilée par un pileur juré, & conservée pour l'essai; l'autre moitié reste à la Fonderie. On la met dans une boîte, sur laquelle on écrit le nom de la minière, & le nombre des quintaux qu'on a délivrés; ce qui est visité le Lundi suivant par le premier & le sous-Directeur des Fonderies, qui jugent en quelle classe on doit mettre cette mine, afin de fixer le prix qu'on doit en payer. On voit comment on fait ce paiement au Propriétaire de la mine, dans la

Déclaration de l'Electeur de Saxe , Roy de Pologne , au sujet de l'administration générale des Fonderies , & imprimée à Dresde en 1712 , petit *in folio*. On essaye la mine suivant un poids de quintal fictif , représentant 110 livres réelles (& qui pèse environ 89 grains du poids de marc de France). Cet essai se fait par le Secrétaire ou teneur de Livre de la Fonderie , & par l'Essayeur de la Compagnie : si ces essais se trouvent égaux , & que le Vendeur en soit content , cela suffit ; sinon le *Schieds-Guardain* ou premier Essayeur , recommence les Essais ; & si le Vendeur de mine n'est pas encore content de son rapport , ils sont refaits par le *Guardain* ou Essayeur , qu'on nomme *neutre* & impartial. Le Vendeur , ainsi que les Officiers de la Fonderie , sont obligés de s'en tenir à ce troisième essai. Lorsqu'on est convenu du produit par les essais , on grille la mine qui doit l'être ; celle qui n'en a pas besoin est réservée pour la *fonte crue*.

§. 3. On fond les mines de deux façons différentes dans les Fonderies de *Freyberg* ; celle qui est pauvre en argent , & qui ne contient pas de plomb , se fond crue & sans être grillée ; celle qui contient plus ou moins d'argent que la précédente , mais qui a du plomb , ou qui consiste en mine chaidée & triée , se fond en plomb ; c'est pourquoi on la grille deux ou trois fois , afin qu'elle ne donne pas de matte , ou fort peu , & que le plomb s'en sépare mieux avec l'argent.

§. 4. Le grillage du premier feu ne se fait pas dans des Fourneaux ; mais sur des aires murées & couvertes,

afin que la pluie ne nuise pas à ce grillage ; ces aires à griller ont été décrites , Chapitre IV. §. 1. elles appartiennent à la quatrième façon de griller ; on les a aussi représentées sur la *Planche X.* lettres D, E. Quand il s'agit de mettre la mine au grillage , on n'en prend que ce qu'il en faut pour l'ouvrage d'une semaine , parcequ'on y ajoute ordinairement de la mine de *Halzbrücke* , pour réprimer la fluidité : ces mines consistent moitié en minéral rebelle ou dur à fondre , riche en argent , & qui ne tient que très-peu de plomb ; l'autre moitié est mine de plomb ; mais qui tient peu d'argent : on prend , de chacune de ces deux mines , quarante quintaux ou environ , ce qui fait quatre-vingt quintaux qu'on met en deux grillages ; mais ces quatre-vingt quintaux sont composés de petites parties , dont il y en a qui ne pèsent qu'un ou deux quintaux. Cependant , pour rendre le mélange égal avant que de la mettre au grillage , le Directeur marque d'abord chaque partie dans le Magasin de l'entrepôt , afin de sçavoir le nombre de quintaux , ce que chacun d'eux tient d'argent suivant l'essai , & ce que le total doit en rendre ; ensuite les Ouvriers du grillage prennent une partie de mine , ils la portent sur une place nette , & ils l'étendent en quarre & bien nince : sur cette partie ils en mettent une autre , & l'étendent de même , & ainsi de suite ; mais ils ont attention d'étendre alternativement de la mine rebelle à la fonte , & de la mine de plomb douce & de facile fusion , jusqu'à ce que tout ce qui doit composer le grillage soit rassemblé.

• Comment on rassemble les différentes mines d'un grillage.

On mêle ensuite tous ces lits avec une espèce de râteau : on couvre l'aire des deux grillages avec du poussier de charbon : par-dessus ce poussier on arrange soixante bûches : sur ce bois on étend sept à huit paniers de charbon ; ensuite on y charie le minéral , mêlé comme on l'a dit ci-dessus ; sçavoir , une brouettée sur un des grillages ; la seconde , sur l'autre , & ainsi de suite & alternativement , jusqu'à ce que toute la mine soit arrangée sur les deux grillages ; on les égalise ensuite , & on y met le feu ; lorsqu'ils ont été en feu sept à huit jours , on les lève pour le second feu.

§. 5. On couvre aussi les aires de ce second feu avec du poussier de charbon ; on y arrange cinquante bûches , sur lesquelles on étend cinq à six paniers de charbon , qui servent de lit à la mine du premier feu , qu'on arrange dessus après l'avoir cassée , afin que s'il s'en trouve qui ne soit pas bien grillée , on puisse la mettre la première sur le charbon du second feu : quand toute la mine est arrangée , on met le feu au grillage ; il faut qu'elle y reste encore sept ou huit jours.

§. 6. Quand le feu du second grillage est éteint , on transporte la mine au troisième : on couvre encore l'aire de ce grillage avec du poussier de charbon , sur lequel on arrange trente bûches , & l'on étend trois paniers de charbon ; ensuite on y met la mine grillée du second feu , & l'on allume : quand les trois feux sont finis , on charie la mine devant le haut Fourneau pour la fondre , comme on le dira au Chap. LVIII.

De la mine douce de Halzbrücke, & de son usage.

§. 7. Les mines qui se tirent des minières de *Halzbrücke*, ne contiennent par quintal que depuis demie once jusqu'à deux onces & demie d'argent; mais elles rendent depuis vingt-huit jusqu'à soixante-cinq livres de plomb par quintal: elles ont outre cela un *quartz* fort fusible; ainsi comme elles sont tendres, il faut les griller seules, & ne leur donner que deux feux pour les ajouter ensuite aux autres dans la fonte. On les grille sur des aires murées, & l'on met dans un seul grillage, depuis trente jusqu'à soixante quintaux de mine, & l'on y employe du bois & du charbon à proportion; en sorte que l'on compte, pour soixante quintaux de cette mine, soixante bûches, & sept paniers de charbon, sur lequel on étend la mine, qui y demeure sept à huit jours en feu; aussi-tôt qu'elle est éteinte, on la porte au second feu: on ne prend pour celui-ci que trente bûches, & six paniers de charbon. Ce second grillage étant fini, on porte la mine dans la Fonderie, où on la fond avec la mine grillée trois fois. Comme il arrive quelquefois que les grillages ne sont pas forts, on met souvent, pour épargner le bois, trois grillages du premier feu sur le second grillage, ce qui se pratique tant pour la mine de *Halzbrücke*, que pour celles dont on a parlé ci-devant.

Grillage de la matte de plomb tenant argent.

§. 8. Quant à la matte qui se fait aux Fonderies de *Freyberg*, elle provient de la mine qu'on y fond crue, ou qui n'a pas été grillée: cette matte contient l'argent & le plomb de ces mines; mais comme elle est remplie de souffre, il faut l'en chasser par le grillage, si

fon veut en tirer l'argent & le plomb ; ainsi on la grille jusqu'à quatre fois dans des places murées , couvertes , suivant la quatrième façon de griller , dont il a été parlé au Chapitre IV. §. 1. Assés souvent on grille aussi la matte en plein air , comme on l'a dit au même Chapitre , §. 9. voyez la *Planche X.* lettre E. Pour griller la matte on jette d'abord sur l'aire quelques paniers de poussier de charbon , afin d'empêcher que la matte ne s'attache au sol : on met neuf à dix paniers de charbon sur ce poussier , & ordinairement depuis quatre-vingt dix jusqu'à cent quintaux de matte par-dessus , après l'avoir un peu brisée avec des masses ; puis on allume. Dès que le feu est éteint , on met une matte au second feu qu'on prépare comme le premier , & ainsi de suite , au troisième & au quatrième feu. Cette matte étant grillée comme il faut , on la fond dans le haut Fourneau : cette fonte sera décrite au Chapitre LVIII. §. 8.

§. 9. On n'employe point de bois à ces grillages , parceque le feu de flamme donnant trop de chaleur , feroit fondre la matte en une seule masse : la chaleur du feu de charbon est plus douce ; elle défouffre la matte plus lentement , & l'empêche de s'attacher au terrain sur lequel on fait le grillage.

§. 10. Si la matte qui provient d'une fonte crue ne contient qu'une once ou une once deux gros d'argent par quintal , on ne la grille que deux fois , puis on la refond : elle rend une nouvelle matte en moindre quantité , mais qui contient plus d'argent ; c'est ce

Enrichir la matte ; ce que c'est.

qu'on appelle *Enrichir la matte*. Cette seconde matte enrichie se grille aussi quatre fois.

CHAPITRE XXIII.

Du grillage de la mine, & de la matte à Joachimstahl.

§. 1. **L**A mine que l'on fond à *Joachimstahl*, est une mine de plomb brillante, qu'on y apporte d'une miniere nommée *Bleystatt*, qui en est éloignée de trois lieux; on met jusqu'à deux cent quintaux de cette mine à la fois sur un seul grillage; c'est celui de la premiere sorte qu'on a décrit au Chap. IV, §. 1.

§. 2. On arrange cette mine sur du bois, & on la couvre tout autour avec du charbon; on fait la même chose pour le second feu; mais pour le troisième, le quatrième & le cinquième feu, on n'employe point de charbon. On a décrit la fonte de cette mine au Chapitre L.

§. 3. La matte qui provient de la fonte crue de la même mine se grille sous des angars, selon la quatrième façon de griller; voyez le Chapitre IV. §. 1. On ne met que douze quintaux de cette matte sur un grillage, & on la grille quatre ou cinq fois, suivant la méthode de *Freyberg*; voyez le Chapitre L. §. 5. on y parle de la fonte de cette mine.

CHAPITRE

CHAPITRE XXIV.

Du Grillage à Schemnitz & à Cremnitz.

§. 1. **L**E grillage de la mine de *Schemnitz* se fait sur des places murées, qui sont sans toit ; on en a représentées sur la *Planche X.* lettre D, & sur la *Planche XI.* lettre B ; c'est la seconde façon de griller dont il est parlé, Chapitre IV. §. 1. On arrange d'abord sur l'aire, du bois à la hauteur d'un demi pied : par-dessus on met un pied & demi de charbon, ensuite un lit bien mince de mine lavée ; puis un pied de charbon qu'on recouvre de mine, d'un troisième lit de charbon, & enfin d'un lit de mine : on ne grille cette mine qu'une seule fois, & pour chaque quintal de minéral on employe environ deux *Rosk*, ou mesures de charbon. Ce grillage brule pendant cinq jours ou environ ; on fond ensuite la mine comme on le dira au Chapitre LI. §. 3. & 4.

§. 2. Le *Lech* ou matte provenant de la fonte crue à *Schemnitz*, se grille jusqu'à deux fois sur les mêmes places que le grillage précédent ; ensuite on la fond comme il sera dit au Chapitre LI. §. 4.

§. 3. Quant à la matte ou *Lech* de *Cremnitz*, provenant aussi de la fonte crue, on n'en grille que douze quintaux à la fois, une seule fois, & sur du charbon : la fonte s'en fait dans un Fourneau à *Lech*, qui est

186 DU GRILLAGE DE FOELGEBANGEN. CH. XXV.
construit suivant l'usage de *Schemnitz*, ainsi qu'on le
verra dans le Chapitre LVI. §. 2.

CHAPITRE XXV.

Du Grillage de Foelgebangen.

§. 1. **O**N trouve à *Foelgebangen* de la mine de plomb à gros brillans, dont le quintal rend depuis soixante-dix jusqu'à quatre-vingt livres de plomb, & depuis six gros jusqu'à une once & demi d'argent : on y trouve aussi de la mine de plomb à petits brillans, contenant un peu plus d'argent & moins de plomb : on trie les meilleurs morceaux de ces mines, & l'on pile & lave le reste : les premiers se grillent à découvert dans des places rondes ou ovales, à peu près selon la deuxième façon de griller, dont il a été parlé au Chapitre IV. §. 1. D'abord, on couvre la place de poussier de charbon, sur lequel on met du charbon entier d'un pied de hauteur, & par-dessus ce charbon de la mine à la hauteur de quatre ou cinq pouces ; ensuite un second lit de charbon épais d'un pied ; puis quatre à cinq pouces de minéral, ce qu'on continue alternativement jusqu'à ce que l'aire du grillage soit couverte à une hauteur convenable, ou jusqu'à ce qu'il n'y ait plus de mine ; ainsi ce grillage ne se fait qu'avec du charbon. Un fort grillage est ordinairement de cent quarante quintaux de mine ; & pour chaque dix quin-

DU GRILLAGE DES MINES , &c. CH. XXVI. 187
taux on employe douze *Schams* ou mesures de charbon ;
le grillage étant monté , on y met le feu par les ouver-
tures ou registres qui sont dans les murs dont l'aire est
entourée.

§. 2. La mine lavée du même lieu se grille aussi
comme la mine entière du §. précédent , mais séparé-
ment ; & l'on en met jusqu'à quatre-vingt seize quin-
taux sur un seul grillage ; l'une & l'autre ne se grillent
qu'une fois : quant à la fonte de cette mine de plomb
de *Foelgebangen* , on la trouvera décrite dans le Chapi-
tre LII. §. 1. 2. .

CHAPITRE XXVI.

Du Grillage des Mines dans un Fourneau fermé.

§. 1. COMME ON ne peut pas, dans les grillages ordi-
naires, tels qu'on les a décrits précédemment,
donner aux mines pilées un feu convenable , pour en
chasser le soufre & les autres parties hétérogènes , on
a inventé des Fourneaux qu'on nomme *Fourneaux à
bruler ou calciner* , afin de ne rien perdre de la mine , en
la mettant en état d'être fondue , & de rendre son
plomb sans qu'il s'arrête dans la matte.

§. 2. On n'étoit pas autrefois dans l'usage de griller
la mine de *Rammelsberg* dans des Fourneaux ; mais
quand on eut reconnu qu'après un plus fort grillage ,

A a ij

pouffé jusqu'à quatre feux , au lieu de trois , cette mine rendoit plus de plomb & plus d'argent , & que Payant mêlée avec de la mine lavée du *haut Hartz* , la fonte qui s'en fit dans la Fonderie du Duc Julien , n'avoit pas rendu tout l'argent qu'elle devoit rendre selon l'essai : quoiqu'elle eut donné du plomb abondamment , Schlutter jugea que ce moindre produit ne pouvoit être attribué qu'à la mine lavée qui n'avoit pas été rôtie , ou à la mine de *Rammelsberg* qui ne l'avoit pas été suffisamment ; ainsi il fit mettre la mine lavée du *haut Hartz* dans un Fourneau , & après l'avoir fait assez calciner , il fit étendre dans le même Fourneau seize quintaux de mine de *Rammelsberg* , déjà rôtie trois fois , & Payant fait calciner quelques jours de suite , la fonte de ce grillage rendit beaucoup plus de plomb , & l'argent , plus aisément qu'elle ne faisoit auparavant. Cette expérience faite en 1715 le détermina à faire construire le Fourneau dont on a donné la description au Chapitre V. §. 2. & la Figure, sur la *Planche XII.* on peut y griller tout un *Schicht* , c'est-à-dire , jusqu'à trente-deux quintaux à la fois de mine déjà grillée à l'ordinaire , & qui a reçu son troisième ou quatrième feu ; & quoique ce grillage au Fourneau dure ordinairement douze heures , on n'y brule cependant qu'une demie mesure de bois , & environ cent fagots faits de branches de bois vert , & de branches de sapin : quand même on n'y employeroit que du bois , la consommation n'iroit qu'à trois mesures,

§. 3. Il est démontré que le fort grillage n'est pas contraire à la mine de *Rammelsberg*, mais qu'il lui fait rendre plus de plomb & plus d'argent : il est vrai que *Loehnesz*, dans son *Instruction sur les Mines*, dit, page 83, que le plomb doit se bruler dans un fort grillage, comme dans un feu de soufre dévorant : cependant les Registres du *bas Hartz* prouvent le contraire ; car si l'on examine le produit des Fonderies depuis 1701 & 1702 jusqu'à présent, on y trouve une augmentation considérable, qu'on ne peut attribuer qu'au grillage, puisqu'on le donne à présent beaucoup plus fort qu'autrefois, à la mine de *Rammelsberg* dont il est question. Ce fort grillage & l'augmentation du produit qui en résulte, ont pour époque l'année 1703, pendant laquelle on fit construire un plus grand nombre de angars pour le second & troisième feu ; mais comme dans les commencemens les changemens, quelqueutiles qu'ils soient, ne sont pas toujours généralement approuvés, il se trouva en 1706 un ancien Officier de Fonderie, qui prétendit qu'il n'étoit pas nécessaire de griller tant de fois la mine de *Rammelsberg*, & que l'on pouvoit épargner du bois & beaucoup d'autres frais, puisque lui-même avoit fait fondre cette mine immédiatement après le second feu, & qu'elle avoit rendu de bon plomb. Sa proposition approuvée par d'autres Officiers de mine, fut écoutée ; ainsi on ordonna qu'il fut fait une épreuve en grand dans la Fonderie de *Madame Marie* ; mais elle réussit si mal, qu'il en résulta une grande perte, & l'on continua de

Le grillage répété des mines de plomb, ne détruit pas ce métal.

Le grillage est prouvé nécessaire, pour augmenter le produit d'une mine.

griller cette mine jusqu'à trois & quatre fois. On doit conclure de ce détail , que c'est le bon grillage qui augmente le produit du plomb & de l'argent d'une mine.

§. 4. A l'égard du grillage par le Fourneau , l'usage ordinaire est de mettre chaque fois un *Schicht* entier de mine dans ce Fourneau , c'est-à-dire , trente-deux quintaux , à cent vingt-trois livres le quintal , après l'avoir grillée à l'ordinaire trois fois auparavant , puis l'avoir cassée en petits morceaux ; cela s'exécute le matin & le soir à huit heures. On jette dans le Fourneau une demie mesure de bois en deux fois : on remue la mine une fois par heure , ayant soin de l'entretenir dans une grande chaleur ; mais dès qu'on a commencé à remuer la mine , & qu'on la trouve suffisamment échauffée , on n'entretient plus le feu qu'avec des fagots , ayant soin de fermer les portes du Fourneau & de la chauffe , aussi-tôt qu'on a agité la mine avec le rable de fer , & qu'on a mis le fagot , afin qu'il ne se perde pas de flamme inutilement : on retire la mine calcinée , le matin & le soir , & il y a deux hommes pour le service de ce Fourneau : ils se relevent de douze heures en douze heures ; mais ils s'aident mutuellement pour charger le minéral au bout des douze heures. On a vû ci-devant la consommation de bois & de fagots qui se fait dans ce Fourneau. Voyez la maniere de fondre cette mine , au Chapitre XL. §. 9.

CHAPITRE XXVII.

*Du Grillage de la mine pilée du haut Hartz,
dans le Fourneau fermé.*

§. 1. **L**A mine du *haut Hartz* est de deux sortes, sçavoir, la mine triée que l'on pile à sec ; c'est une mine pure : l'autre est pilée à l'eau, & lavée. On met sur un grillage du bon, du médiocre, & du pauvre de la première sorte : quant à la seconde, qui est pilée à l'eau, on en met de plusieurs qualités, comme du grossier, de la mine à queue, de la mine du *Calnabas*, de la mine lavée sur table, de celle lavée au crible ; & comme on travaille chaque sorte en particulier, on prend ordinairement trois ou quatre de ces différentes matières pour un grillage.

§. 2. A *Clausthal*, à *Altenau* & à *Andreasberg*, la mine se pèse au poids de quintal de cent vingt-trois livres ; à *Wildenmann*, *Lanthenthal* & *Schulemberg*, on ne compte que cent dix-huit livres pour le quintal ; le tout poids de Cologne. Les grillages des mines triées & pilées de *Clausthal* & d'*Andreasberg*, sont de soixante-huit quintaux pour deux grillages ; ceux d'*Altenau* ne sont que de soixante-quatre. Dans toutes ces Fonderies on rabat trois quintaux sur deux grillages pour le déchet & l'humidité ; ensuite on ajoute un quintal avec la plume ; & comme on met différentes sortes de

mine dans ces deux grillages , ce quintal ajouté par la plume dans la Fonderie de *Clausthal* , est suppose de la mine la plus pauvre ; au lieu qu'à la Fonderie d'*Altenau* il l'est de la plus riche. A la Fonderie de *Wildenmann* les deux grillages sont de soixante-six quintaux de mine triée & pilée : à celle de *Lauthenthal* & de *Schulemberg* , ces deux grillages sont de soixante-douze quintaux , & l'on ne rabat rien. Les deux grillages de mine pilée à l'eau & lavée , sont aux Fonderies de *Clausthal* , *Andreasberg* & *Altenau* , de soixante-six quintaux , & l'on en rabat six pour l'humidité. A la Fonderie de *Clausthal* on ajoute avec la plume un quintal de la mine la plus pauvre , & à celle d'*Altenau* deux quintaux , sçavoir , un de la meilleure mine , & un de la plus mauvaise , & cela parceque cette mine venant de loin se sèche davantage ; ainsi on ne compte dans le premier endroit que les soixante-un quintaux pour deux grillages , & dans le dernier soixante-deux. On pèse à la Fonderie de *Wildenmann* soixante-six quintaux de la mine lavée pour deux grillages , & l'on en rabat six quintaux pour l'humidité. A celle de *Lauthenthal* & de *Schulemberg* , les deux grillages de mine pilée à l'eau & lavée , sont de soixante-douze quintaux , dont on rabat aussi six quintaux pour l'humidité ; mais lorsqu'on transporte de la mine du vallon près de *Zellerfeldt* à la Fonderie de *Schulemberg* , on prend soixante-six quintaux , soit de mine triée & pilée , soit de mine lavée , & l'on ne rabat que quatre quintaux pour l'humidité par rapport au long trajet , qui donne le temps

à la

DU GRILLAGE DE LA MINE, &c. CH. XXVII. 193
à la mine de se sécher en partie.

§. 3. Il arrive quelquefois que l'on manque de mine, de sorte qu'on ne peut remplir les grillages qu'au tiers, à la moitié, aux deux tiers ou aux trois quarts; ou bien, l'on est obligé de faire entrer dans les deux grillages trois ou quatre sortes de mines. En ce cas, on rabat l'humidité à proportion de la quantité de mine que l'on délivre, ce qui sert aussi de règle pour les essais; ainsi si l'on délivre à *Clausthal*, *Andreasberg* & *Altenau*, depuis six jusqu'à quatorze quintaux, on rabat un quintal; depuis quinze jusqu'à vingt-quatre quintaux, deux; depuis vingt-cinq jusqu'à trente-quatre, trois; depuis trente-cinq jusqu'à quarante-quatre, quatre; depuis quarante-cinq jusqu'à cinquante-quatre, cinq; enfin, depuis cinquante-cinq jusqu'à soixante-six, six: on suit le même usage aux Fonderies de *Wildenmann*, de *Lauthenthal* & de *Schulemberg*; mais cette première diminution se fait par-tout sur la mine commune & grossière, lavée dans un premier lavoir, lorsqu'on la fait entrer dans les deux grillages; le reste de cette diminution, pour aller jusqu'à quatre & six quintaux, se rabat de la mine lavée sur les tables; cependant comme on apporte ordinairement des minieres de *Schulemberg* beaucoup de mines grossières à la Fonderie, on en rabat quelquefois deux quintaux, & les trois autres se rabattent de la mine lavée sur les tables.

§. 4. Depuis qu'on a construit près des Fonderies des bocards pour les mines triées, on y transporte la

Tome II. B b

mine pour l'y piler; ensuite on la charie vers le Fourneau à griller, dans des caisses montées sur un charriot : lorsqu'elles arrivent il y a souvent beaucoup d'eau dessus, parceque la mine s'est affaïssée pendant le transport. On verse cette eau avant que de décharger la mine, & l'on pèse cette mine après l'avoir tirée des caisses. Si cette mine tient peu de plomb, elle s'affaïsse très-peu dans la caisse; ainsi les Fonderies peuvent perdre sur le poids, sur-tout quand la mine est riche en argent; la même chose peut arriver en hyver, parceque la mine mouillée gele aisément, & ne peut alors s'affaïsser, donc il arrive beaucoup d'eau à la Fonderie, & on la pèse à la place de la véritable mine; cependant on ne rabat pas plus pour l'humidité en hyver qu'en été, & il faut que les Fonderies fournissent l'argent trouvé par l'essai.

§. 5. Ainsi lorsqu'on reçoit des mines lavées, où l'on a lieu de soupçonner qu'il reste plus d'humidité qu'à l'ordinaire, les Officiers des Fonderies, au lieu de se plaindre, feroient beaucoup mieux d'essayer la mine, par rapport à l'humidité, ce qui se fait aisément de la maniere qui suit.

On prend de chaque espece de mine autant de gros que l'on veut peser de quintaux pour les deux grillages: on sèche la mine sur une plaque de fer bien nette; ensuite on la repese, & par la différence du poids, on connoît si la mine contient plus d'eau que ce qu'on rabat ordinairement pour l'humidité.

§. 6. Lorsqu'on livre la mine à la Fonderie, elle est

pesée, comme on l'a déjà dit, par deux hommes qui ont prêté serment; l'un est un peseur juré, qui prend l'intérêt de celui qui vend la mine; l'autre est un Maître Grilleur, qui prend l'intérêt de la Fonderie. Ce dernier lève de chaque quintal de mine que l'on pèse, une petite quantité pour l'essai; il les met toutes ensemble dans une grande seille de bois, jusqu'à ce qu'il y ait de la mine pesée pour deux grillages. On mêle bien ensuite ce qu'il a mis dans la seille; s'il y en a trop, on le réduit à une moindre quantité: on le sèche, & on le met dans des boîtes que le Maître Grilleur cache. Aux environs de *Clausthal*, après avoir pris les essais de deux grillages, on en remplit quatre boîtes: il y en a une pour la Fonderie, dont l'Ecrivain ou Teneur de Livres fait des essais; on envoie la seconde boîte à l'Essayeur de mine; la troisième, au contre-Essayeur; la quatrième demeure dans la Fonderie pour y avoir recours, si l'on s'aperçoit de quelque erreur. Lorsqu'en examinant les rapports des trois essais, on les trouve les mêmes dans le produit, on les admet comme bons & valables; mais si dans ces trois rapports il n'y en a aucun qui soit semblable à l'autre, on fait une addition de leurs produits; on divise le montant par trois, & le quotient donne le produit décisif: si cependant la différence est trop grande, on recommence les essais. Dans le territoire de *Zellerfeldt* on ne remplit que trois boîtes, dont l'une reste dans la Fonderie pour le Teneur de Livres, l'autre pour l'Essayeur de mines; on garde la troisième

en cas d'erreur, ou d'une différence trop considérable entre les deux premiers essais : dans ce dernier cas les deux Essayeurs s'assemblent pour essayer de nouveau, ou bien l'essai se fait par un tiers ; & ce dernier essai est celui sur lequel on calcule ensuite le produit des grillages.

§. 7. Le produit des mines pilées du *haut Hartz* varie beaucoup ; car il y en a dont le quintal ne tient qu'une demi once d'argent, d'autres qui en tiennent jusqu'à un marc ; en sorte que deux grillages peuvent rendre depuis cinq jusqu'à cinquante marcs de ce métal. Il y en a encore de plus riches à *Andreasberg*, parcequ'on y trouve de l'argent vierge, & de la *minera argenti rubra*, dont les grillages fournissent beaucoup d'argent ; enfin, il y en a d'autres qui, sans argent vierge ni mine d'argent rouge, fournissent dans deux grillages jusqu'à quatre-vingt six marcs d'argent.

§. 8. Quand on pèse les grillages devant le Fourneau à griller, on partage ordinairement les deux grillages en cinq ou six parties, que l'on fait, autant qu'il est possible, égales en bonté avant que de les porter au Fourneau. La raison pour laquelle on ne partage pas toujours ces deux grillages en parties égales, est que lorsque les mines sont riches en plomb, elles ne sont pas beaucoup de volume ; ainsi on peut facilement les porter au Fourneau, divisées en cinq parties, & épargner par-là le bois & les frais des Ouvriers pour une sixième partie ; mais dès que les mines ne sont pas abondantes en plomb, qu'elles sont remplies

de pyrites & de cobolt, comme le sont presque toutes celles d'*Andreasberg*; elles ne sont pas si pesantes, & d'ailleurs elles demandent plus de feu; c'est pour cela qu'il faut les partager en six parties, pour diminuer le volume de chacune des parties, & empêcher qu'il y en ait une trop grande épaisseur dans le Fourneau; cela fait aussi qu'elles se grillent beaucoup mieux.

§. 9. On employe ordinairement dans le *haut Hartz* douze heures pour chacune des parties dans lesquelles les grillages ont été partagés; sçavoir, trois heures depuis le moment qu'on a mis la mine au Fourneau jusqu'à ce qu'il faille la remuer; six autres heures jusqu'à ce qu'on la sorte, & trois heures depuis qu'elle est sortie jusqu'à ce qu'on y mette d'autre mine, ce qui fait en tout douze heures; ainsi si l'on ne divise la matiere de deux grillages qu'en cinq parties, il leur faut soixante heures pour être grillées, & soixante & douze si elle est divisée en six parties. Ce grillage se fait dans le Fourneau représenté sur la *Planche XIV.*

§. 10. Quand on veut se servir d'un Fourneau à griller nouvellement fait, il faut le sécher peu à peu en y faisant un petit feu, & ensuite le chauffer vivement: ce sont les Maîtres Grilleurs qui chauffent un Fourneau neuf, sans que cela interrompe leurs autres travaux de la journée. Ce premier chauffage dure ordinairement soixante & douze heures, quand le foyer & le dôme sont neufs; mais si on n'y a refait qu'un foyer seulement, un feu de quarante-huit à soixante heures doit suffire; alors on peut remplir le Fourneau

de mine. Si l'on n'est point obligé de laisser éteindre le feu du Fourneau à griller, il expédie beaucoup plus; & s'il étoit possible que le foyer durât plusieurs années sans avoir besoin de réparations, on brûleroit beaucoup moins de bois pour le chauffer; mais il ne peut servir tout au plus que dix-huit mois ou deux ans sans interruption; ainsi dans l'établissement nouveau d'une exploitation, il est à propos d'attendre qu'on ait rassemblé beaucoup de minéral avant que de chauffer un Fourneau de grillage, afin qu'il puisse travailler long-temps sans refroidir, & ce d'autant plus que les premiers grillages que l'on fait dans un Fourneau neuf réussissent rarement, parcequ'il faut que le foyer de ce Fourneau soit vivement échauffé pour fournir de lui-même de la chaleur au grillage.

§. 11. Quand un Fourneau neuf à griller est échauffé comme il faut, ou que l'on veut remettre de la mine dans un vieux, cela se fait, selon l'usage du haut Hartz, à une heure après midi: on égalise bien par-dessus la première partie du minéral, qu'on a mise à part pour deux grillages, lorsqu'elle est étendue sur le foyer. Ci-devant on jettoit du bois dans l'ouverture de la chauffe; & quand il étoit brûlé, on en mettoit encore quelques morceaux; mais à présent qu'il y a des portes de fer devant les ouvertures de tous les Fourneaux à griller, on met quelques morceaux de bois quand le Fourneau est chargé, & l'on ferme la porte. La mine reste dans ce feu clos pendant quatre heures; c'est ce qu'on nomme *la griller*; ensuite

on ouvre cette porte , on fait plus de feu , & on laisse la porte toujours ouverte. Si la mine paroît couverte d'une croute épaisse d'un doigt ou environ , & qu'en rompant cette croute elle soit rouge , la mine est assez grillée : si cela n'est pas , le foyer ou l'aire du Fourneau n'a pas eu assez de chaleur , sur-tout vers la dixième heure où la mine doit se mettre en une espee de fusion , à moins qu'elle ne soit du nombre de celles qu'on nomme rebelles à la fonte. Quoiqu'il en soit , il faut la remuer toutes les heures & même plus souvent : à la dixième heure on fait un grand feu : on retire la premiere partie des grillages qu'on a mise au Fourneau , en continuant de chauffer le foyer pendant l'heure qu'on employe à en ôter tout le minéral ; il est alors onze heures. On laisse le Fourneau vuide jusqu'à une heure après minuit , qu'on y remet une autre portion des deux grillages : à dix heures du matin on en retire cette seconde portion , & l'on continue de mettre les autres , pour les calciner comme les deux précédentes.

§. 12. Le feu se fait avec du bois dans ce Fourneau , si ce n'est au commencement qu'on y met quelques fagots pour l'allumer plus vite ; mais comme on employe à présent les fagots pour l'affinage , sur-tout à *Clausthal* & à *Altenau* , on ne se sert plus que de bois pour le grillage de la mine , & l'on en consomme quatorze mesures pour deux grillages divisés en cinq parties. A *Saint-Andreasberg* on en brule vingt mesures , parceque les deux grillages sont divisés en six parties. Toute l'attention qu'on doit avoir pour bien conduire

les grillages, consiste à entretenir le feu également, à ne pas mettre trop de bois à la fois, pour négliger ensuite le Fourneau, & laisser éteindre le feu. Il faut aussi remuer & retourner fréquemment le minéral; car quand il n'est pas calciné également, il rend beaucoup de matte, ce qui diminue la quantité du plomb qu'il doit rendre dans la fonte : on parlera de cette fonte au Chapitre XLIII.

CHAPITRE XXVIII.

Du Grillage de la mine pilée du haut Hartz, dans un Fourneau à griller à la façon du bas Hartz.

§. 1. COMME on a ajouté pendant quelques années de la mine du *haut Hartz* à celle de *Rammelsberg*, pour les fondre ensemble dans la Fonderie du Duc Julien, on a fait venir la première de *Lautenthal*, & on l'a grillée dans le Fourneau, qui est représenté sur la *Planche XIII.* pendant dix-huit heures, pour qu'elle convînt mieux à la fonte du bas Hartz, & qu'elle rendit moins de matte.

§. 2. La manière de peser cette mine, le déchet qu'on rabat pour l'humidité & les essais, sont les mêmes qu'au *haut Hartz*. On partage en cinq parties les deux grillages, & l'on n'en porte qu'une seule à chaque fois dans le Fourneau pour la griller; & comme cette mine y reste dix-huit heures, les Ouvriers qui conduisent

conduisent ce grillage y employent trois quarts du jour , & un quart de la nuit ; ainsi les heures ne reviennent pas au même temps comme dans les grillages du haut Hartz , dont il a été parlé au Chapitre précédent.

§. 3. La manière de travailler dans ce Fourneau a été imaginée pour épargner le bois , & il ne s'y perd point de chaleur : on y peut faire le feu uniquement avec des fagots , qu'on n'employoit pas auparavant aux grillages. Après qu'on a mis la mine dans ce Fourneau le lundi à une heure , & qu'on en a rendu l'épaisseur égale sur le foyer , on ferme la porte qui est devant le grand trou à feu ; & comme la chauffe est à côté , on y jette des fagots & du bois pour faire rougir la mine ; lorsque ce premier bois est brûlé , on en remet d'autre en petite quantité , ce qui suffit jusqu'à quatre heures ; ce premier feu sert à griller la mine. A quatre heures on ouvre la porte du Fourneau , & on la remue : si elle a fait croute par-dessus , & si le dessous de cette croute est rouge , c'est une marque qu'elle se calcine bien. On referme alors le Fourneau , & l'on augmente le feu , soit avec des fagots ou avec du bois , n'en mettant pas cependant trop à la fois , parceque la flamme en deviendrait noire & fuligineuse ; ainsi il est beaucoup mieux de le mettre peu à peu & souvent , afin que la mine s'entretienne rouge jusqu'au temps qu'on la retire. Pour voir en quel état se trouve ce grillage , il y a au milieu de la grande porte du Fourneau une petite ouverture , par laquelle on peut

observer ce qui s'y passe , & l'on referme cette ouverture après qu'on y a regardé; Il faut remuer la mine au moins une fois toutes les heures ; pour cela on ouvre la grande porte du Fourneau , & on la referme aussi-tôt. Il y a aussi vis-à-vis le côté où l'on fait le feu quatre petits trous qui sont à six pouces au-dessus du foyer , & par lesquels la flamme sort après avoir passé par-dessus la mine , sans s'élever plus haut que ces six trous vers lesquels elle se dirige. Cette flamme en sortant des trous , entre dans un tuyau qui a sa sortie auprès du grand trou à feu , & dessous la même plaque de fer qui reçoit la fumée. On retire la mine grillée & calcinée le mardi à sept heures du matin ; on en remet une autre des cinq parties. On consomme pour ces cinq parties , composant deux grillages , quinze à seize mesures de bois , ou seulement une mesure & demie de bois , avec trois cens quatre-vingt dix fagots. Il faut gouverner le feu suivant la qualité de la mine : si elle est fusible il ne faut pas faire un trop grand feu ; si elle ne l'est pas , il faut qu'il soit très-fort. On aura soin de l'entretenir toujours égal , & de remuer souvent le minéral : le grillage que l'on vient de décrire a été fondu avec la mine de Rammelsberg , dans le Fourneau représenté sur la *Planche XX.*



CHAPITRE XXIX.

*Du Grillage dans un Fourneau dont on se servoit
autrefois à Johann-Georgen-Stadt en Saxe*

§. 1. & 2. **Q**UOIQUE'ON ne se serve plus depuis trente ans de ce Fourneau dans aucun endroit de la Saxe , Schlutter , pour ne rien omettre , a jugé à propos d'en donner une courte description. Ce Fourneau étoit construit auprès de la miniere , & c'étoit le Maître mineur qui conduisoit le grillage. On cassoit le minéral en petits morceaux , & comme il étoit chargé de beaucoup d'antimoine , on se regloit sur la quantité qu'il en contenoit. Quand par le trop d'antimoine la mine se trouvoit fort mauvaïse , on n'en mettoit que quatre quintaux dans le Fourneau , au lieu que la charge ordinaire étoit de cinq à six quintaux ; & sur chaque quintal on ajoutoit douze & demi pour cent de ferraille , qui devoit être consumée par l'antimoine ou par son souffre. On grilloit la mine pendant douze & quelquefois pendant seize heures ; & la marque qu'elle étoit suffisamment grillée , étoit lorsqu'elle ne fumoit plus : après qu'elle étoit grillée , on en remettoit d'autre. Le feu se faisoit dans ce Fourneau avec des buches entieres.

CHAPITRE XXX.

Du Grillage de la mine de cuivre, & de la matte qui vient de sa fonte, au bas Hartz.

§. 1. **L**Es mines de cuivre du bas Hartz sont jaunes, compactes & dures, à peu près comme les mines de plomb & d'argent dont il est parlé au Chapitre XXI. §. 1. & comme la plus grande partie de cette mine de cuivre se trouve mêlée avec de la mine de plomb, elle en tient beaucoup; comme il y a aussi beaucoup de soufre dans ces mines, il leur faut un fort grillage, ainsi qu'à la matte qui en provient. On fait ce grillage comme celui de la mine de plomb & d'argent, & on lui donne également trois feux comme à cette dernière; ce qui a été décrit au Chapitre XXI. & représenté sur la Planche VII. & VIII. On brûle autant de bois dans l'un que dans l'autre; toute la différence est que le second feu du grillage de la mine de cuivre se fait sur une place découverte ou sans angar, & qu'il n'y a que le troisième feu qui se fasse à couvert.

§. 2. Après que ces mines ont été grillées trois fois, on les fond dans un Fourneau courbe, tel qu'il est représenté sur la Planche XXVI. elles y rendent la matte crüe; on amasse cette matte pendant trois mois pour en faire deux grillages; sçavoir, la matte des sept pre-

mieres semaines pour un grillage , & celle des six dernieres semaines pour l'autre : on en fait entrer environ cent trente quintaux dans ce grillage , que l'on nomme *grillage crud* : ce grillage est enfermé dans un angar qui ferme à la clef , & dans lequel il y a des places murées ; ce qui est représenté sur la *Planche X*, lettre A. On range le bois dans ces places , à la hauteur de deux buches couchées , ce qui fait environ huit à neuf pouces ; & à mesure que la matte arrive de la fonte , on la casse & on la porte sur le grillage , de semaine en semaine : quand on y a rassemblé la matte de six à sept semaines , on met le feu au bois. Lorsque ce grillage n'est plus en feu , on met du bois dans une autre place murée , & l'on arrange dessus la matte retirée du premier grillage , que l'on casse de nouveau avec ce qui s'est trouvé adhérent au sol , afin que le feu puisse mieux la griller : ce grillage doit être tourné ou changé de place quatre fois pour qu'il reçoive quatre feux ; & comme en cassant le mineral il se fait de la poussiere , on met d'abord cette poussiere sur le sol , & le bois par-dessus. On consomme pour ces quatre feux douze mesures de bois pendant l'espace de vingt-quatre heures ; ensuite on fond la matte , ainsi grillée , par le Fourneau courbe ; (voyez le Chapitre LXXXVI) & l'on en tire la matte moyenne , & un peu de cuivre noir , que l'on nomme *cuivre de grillage crud*.

§. 3. Cette matte moyenne peut monter jusqu'à soixante-six brouettées d'un quintal & demi chacune , &

toute cette quantité se grille en un grillage muré sous un angar fermant à clef, suivant la quatrième façon de griller du Chapitre IV. §. 1. on l'appelle *Grillage de cuivre*, & on lui donne six feux : il faut avoir soin de casser cette matte moyenne à chaque fois que l'on tourne ou change le grillage d'un feu à l'autre, & de mettre immédiatement sur le bois & dans le milieu du bucher ce qui n'a pas été assez grillé dans le précédent feu. On brule pour ces six feux, qui durent quinze jours, jusqu'à huit mesures de bois ; ensuite on fond cette matte par le même Fourneau courbe ; la plus grande partie coule en cuivre noir, que l'on nomme *cuivre de grillage de cuivre* ; & la matte qui en vient encore, se nomme *matte appauvrie*.

§. 4. Cette dernière matte est ainsi appelée, parce que le cuivre qu'elle rend contient peu d'argent ; cependant on le pèse à la liquation, dont il sera parlé ailleurs ; mais il vient peu de cette *matte appauvrie* ; car lorsqu'un Fourneau travaille de suite, il n'en fournit en trois mois qu'environ dix brouettées ou quinze quintaux. On les met ensemble sur un seul grillage, que l'on nomme *grillage appauvri*, & on la grille avec du bois comme les autres. Pour empêcher que ce grillage rende trop de cuivre, ce qui disperserait l'argent, on ne lui donne que trois feux qui durent six jours, & pendant lesquels on consomme environ trois mesures de bois. La fonte de cette matte appauvrie se fait encore par le Fourneau courbe, & ce qui en provient se nomme *cuivre pauvre* : il y vient aussi un peu de matte, que

les Fondeurs Allemands nomment *Spor-Stein* ; elle ressemble à celle qui se sépare du cuivre noir ordinaire.

§. 5. S'il y a trop peu de cette dernière matte ramassée pendant trois mois , on attend jusqu'à un an , afin qu'il y en ait assez pour un grillage : il se fait aussi sous un angar dans des places murées , & cette matte y reçoit huit feux , pour lesquels on consomme environ quatre mesures de bois en dix jours que dure ce grillage. On fond cette matte par le Fourneau ordinaire , représenté sur la *Planche XXVI*. Il vient encore avec le cuivre de cette dernière fonte , un peu de matte que l'on ne grille point à part ; mais on l'ajoute au prochain grillage de la matte précédente.

CHAPITRE XXXI.

Du Grillage de la mine de cuivre , & de la matte qui en provient , au haut Hartz.

§. 1. **L**Es mines de cuivre qu'on trouve dans le haut Hartz , sont jaunes , brillantes ou luisantes ; la plupart sont mêlées de *Kiesz* , ou pyrites sulfurcuses ; ainsi il faut absolument les griller.

§. 2. Ce qu'on en tire des minieres aux environs de *Clausthal* , se transporte à la Fonderie d'*Altenau* pour y être fondu : il y en a de bonne , de médiocre , & de mauvaise , qui n'est presque que pyrite ; on ne les distingue & sépare ainsi que pour les essais ; car pour le

grillage on mêle tout ensemble , & l'on en met depuis quatre cens jusqu'à douze cens quintaux dans un grillage , qui ne reçoit qu'un seul feu : il se fait sur une place murée & à découvert ; ce qui est de la seconde des manieres de griller dont on a parlé , Chapitre IV.

§. 1. voyez aussi *la Planche X.* lettre B. Lorsque la mine est bien triée , on n'employe pour le grillage de quatre cens quintaux , que dix à douze mesures de bois. On arrange le bois à la hauteur de deux buches couchées l'une sur l'autre ; on place dessus la matiere , comme elle vient de la miniere , c'est-à-dire , en morceaux gros comme le poing ; on en met quatre pieds de hauteur , & l'on ne sépare pas le gros d'avec le menu , à moins qu'il n'y eut trop de ce dernier ; car dans ce cas on l'arrange autour du plus gros. On met le feu au grillage , & il y est pendant trois ou quatre semaines à s'éteindre ; lorsqu'il est éteint , on sépare la mine qui est mal grillée , & on la fait griller une seconde fois sur du bois qu'on arrange dans un coin de la place. Tout étant grillé , on le transporte à la Fonderie , où on le fond dans un Fourneau courbe : ce Fourneau est représenté sur *la Planche XXVII.* De cette fonte on retire de la matte crue , dont on a rapporté tout le travail au Chapitre LXXXVIII.

§. 3. La matte crue de la fonte précédente se grille selon la seconde façon du Chapitre IV. §. 1. sous un angrar , & sur une place entourée de murs : ce grillage se trouve sur *la Planche X.* lettre C : on met jusqu'à cent quintaux de cette matte dans un grillage , où l'on
brûle

brûle pour chaque feu deux mesures de bois, & on lui donne jusqu'à cinq & six feux, selon qu'elle est plus ou moins sulfureuse : à chaque feu on la change d'une place sur une autre ; mais deux places suffisent pour cela. On laisse ouvert le soupirail qui est au mur du fond, jusqu'à ce que le feu brûle bien ; alors on le bouche avec une brique, afin que la flamme passe à travers le grillage : cette matre étant suffisamment grillée, on la fonde dans le Fourneau qui a servi à la fonte de la mine ; & de cent quintaux il vient huit à dix quintaux de cuivre noir, & quarante à cinquante quintaux de matre moyenne. Cette fonte est décrite au Chapitre LXXXVIII.

§. 4. On met soixante à soixante-dix quintaux de matre moyenne, dans une place murée sous un angrar ; on l'y grille cinq à six fois, & pour chaque feu on consomme environ cinq mesures & demi de bois : étant grillée on la fonde dans le même Fourneau qui a servi pour la précédente : elle rend à peu près la moitié de son poids en cuivre noir, & un quart ou un tiers au plus de matre simple, nommée *Spor-Stein*.

§. 5. Le *Spor-Stein* se grille aussi sept à huit fois en place murée & couverte ; & lorsque cette matre a reçu tous ses feux, on la fonde par le même Fourneau. Comme la plus grande partie de ce *Spor-Stein* se fonde en cuivre noir, le peu de matre qui s'en sépare se conserve jusqu'à ce qu'il y en ait une quantité suffisante. Voyez comment on fait cette fonte au Chapitre LXXXVIII.

§. 6. Les mines de cuivre qui se fondent à la Fonderie de *Lauthenthal*, viennent de *Wildenmann*, de *Hutzschenthal*, de *Bockszwisc* & de *Lauthenthal* même ; on les grille sur une place découverte , où l'on range du bois à la hauteur d'un pied & demi , & par-dessus de la matte à la hauteur de quatre pieds ou environ : il y en a quelquefois jusqu'à deux cent quintaux , & même jusqu'à cinq cent dans un grillage qui brule pendant quatre , cinq & six semaines : aulli-tôt que ce premier grillage est éteint , on sépare la mine qui étoit dessus , & on la grille à part une seconde fois ; ensuite on porte le tout à la Fonderie pour en faire la fonte qui rend de la matte cruë. Cette fonte est décrite au Chapitre LXXXIX.

§. 7. On met environ cent quintaux de matte cruë dans un grillage qui se fait en place murée , & sous un angar : le bois y est à la hauteur d'un pied trois pouces ou à peu près : après l'avoir grillée quatre ou cinq fois , on la fond dans le Fourneau ordinaire ; elle y rend quelque petite quantité de cuivre noir , qu'on nomme *culots* , & environ quarante quintaux de *matte moyenne*. Voyez sur cette fonte le Chapitre LXXXIX.

§. 8. Cette matte moyenne se grille comme la matte cruë , & quand elle a reçue huit feux , on la fond dans le Fourneau qui a servi pour la matte crue. La plus grande partie se fond en cuivre noir sans donner beaucoup de matte ; on la garde lorsqu'il n'y en a que six quintaux jusqu'à ce qu'il y en ait davantage.

§. 9. Mais si de la fonte du §. précédent , il vient

plus de six quintaux de matte , on la grille à cinq feux : on brule pour le grillage de cent quintaux de mine , & pour celui de la matte qui en vient , dix à douze mesures de bois.

§. 10. On tire de *Lutterberg* trois sortes de mine , sçavoir , de la mine triée , de la mine médiocre , & de la mine grossiere ; cette dernière se divise encore en mine commune blanche , & mine commune rouge. On ne grille ces mines qu'une seule fois , selon la quatrième façon du Chapitre IV. §. 1. On arrange douze fagots sur le terrain d'une place murée ; on met sur ces fagots une demie mesure de bois de hêtre ; ensuite on y arrange la mine triée & la mine médiocre mêlées ensemble , & la commune blanche & rouge par-dessus : on en met cent quintaux sur un grillage. On fait devant la place où l'on grille une muraille sèche , dans le milieu de laquelle on laisse vers le bas un trou carré pour mettre le feu ; & à mesure que l'on porte la mine sur le bois , on jette entr'elle & la muraille sèche , du poussier de charbon , qui aide à entretenir le feu du grillage par-devant. Quand la mine est bonne & sulfureuse , ce grillage brule pendant quatre jours ; aussi-tôt qu'il est éteint on porte la mine à la Fonderie , pour la fondre dans le Fourneau qui est représenté sur la *Planche XXIII*. Le travail de cette fonte est décrit au Chapitre XC.

§. 11. Le grillage de la mine crue se fait aussi suivant la quatrième façon de griller du Chapitre IV. §. 1. c'est-à-dire , dans des places murées , & sous des

angars : on y met depuis cent jusqu'à cent cinquante quintaux de matte pour un seul grillage , & on lui donne sept feux ; chaque feu est de treize fagots , & d'un quart de mesure de bois de hêtre. La matte étant arrangée , on fait par-devant une muraille sèche comme dans le §. précédent , & l'on y met le feu qui brule pendant trois à quatre jours ; quand il est éteint , on porte la mine dans une autre place , où l'on met d'abord la matte qui n'a pas été bien grillée , & le reste par-dessus : on y employe la même quantité de bois & de fagots qu'au premier feu ; mais au quatrième feu , on met vingt-quatre fagots , & trois quarts de mesure de bois. On casse exactement la matte , on mouille la plus menue avec suffisante quantité d'eau , & après l'avoir étendue sur ce qui est resté plus gros , on la bat avec un large morceau de bois , afin qu'elle serve à le couvrir de trois doigts d'épaisseur ou environ : on y fait ensuite des trous avec un pic , pour donner de l'air au feu : on couvre de même les trois derniers feux , mais on augmente la quantité du bois ; pour le sixième feu , d'une mesure & demi ; & pour le septième , de deux mesures , sans compter les vingt-quatre fagots qu'on y met toujours. Quand la matte a eu ses sept feux , on la fond par le même Fourneau qui a servi à fondre la mine : il en sort du cuivre noir & du *Spor-Stein* : on mêle cette dernière matte avec la matte crue. Le travail de cette fonte est décrit dans le Chapitre XC.

CHAPITRE XXXII.

Du grillage des mines de cuivre feuilletées , qu'on nomme aussi mines en ardoises, & de leur matte, tant du Comté de Mansfeldt , que du Comté de Rothembourg & d'Ilmenau.

§. 1. **L**es mines de cuivre écailleuses , qu'on tire des minières du Comté de *Mansfeldt* , ne se grillent qu'une seule fois , & ce, suivant la premiere façon du Chapitre IV. §. 1. c'est à-dire , sur une place découverte qui est devant la Fonderie , où l'on met des fagots , partie couchés , partie inclinés , & par-dessus vingt chariots de minéral , qui font environ neuf cent soixante quintaux. Quand le feu est éteint , on porte le minéral à la Fonderie , & on le fond dans un haut Fourneau représenté sur la *Planche XXXIX.* ou dans le Fourneau à lunettes de la *Planche XXII.* Le travail de cette fonte dont il vient de la matte crue , est détaillé dans les Chapitres XCIV. & XCV.

§. 2. On met toute la matte crue d'une fonte entiere dans un même grillage , qui se fait sur une place murée & découverte , suivant la seconde façon de griller du Chapitre IV. §. 1. Cette place est représentée sur la *Planche II.* lettres B & C. Après avoir arrangé quelques fagots sur cette place , on jette du charbon dessus ; on y met ensuite de la matte , puis du

charbon , & ainsi alternativement , enforte qu'il y ait trois lits de matte , & autant de lits de charbon. On arrange quelques pierres devant ce grillage , de crainte qu'il ne s'éboule : ensuite on y met le feu ; & lorsque les fagots sont consumés , on passe par un crible de la matte menue , qu'on a conservée des grillages précédens : on la détrempe avec de l'eau pour la réduire en une espece de pâte , & l'on en couvre tout le grillage encore chaud , ce qui forme un enduit si dur , qu'il n'y a ni pluie ni fumée qui puisse le pénétrer ; mais afin que le reste du feu puisse encore y bruler , il y a dans le mur de derriere de la place un trou , par lequel la fumée peut sortir ; l'air passe à travers le mur de pierres sèches qu'on a élevées devant. Ce grillage dure une semaine sans qu'on le tourne , après quoi on le porte sur une autre place après avoir cassé la matte avec soin , & en avoir retiré le cuivre noir qui s'y trouve quelquefois ; après l'avoir changé six fois & lui avoir donné autant de feux , on transporte cette matte à la Fonderie pour la fondre dans le même Fourneau , où l'on a fondu la mine ; elle rend du cuivre noir , & encore un peu de matte que l'on mêle avec de la matte crue pour la griller.

§. 3. A l'égard des mines en ardoises , que l'on fond à *Rothembourg* , on les tire de *Navembourg* , de *Koenden* & de *Golbitz* , qui en sont peu éloignés : la Fonderie est auprès de la riviere de *Saale*. On grille cette mine sur une place découverte , où l'on fait un lit de bois , de fagots , & d'un peu de charbon ; & l'on met sur ce

bucher , depuis quatorze jusqu'à vingt-quatre quintaux de minéral ; ce grillage dure deux mois & demi sans s'éteindre : on fond ensuite la mine dans le haut Fourneau , représenté sur la *Planche XL*. Par cette fonte , on a la matte crue que l'on grille ensuite comme celle des Fonderies de *Mansfeldt* : le travail de cette fonte est décrit au Chapitre *XCVI*.

§. 4. On trouve dans les minieres d'*Ilmenau* des matieres feuilletées cuivreuses , & une espece de grais qui tient du cuivre : le quintal des matieres feuilletées rend un gros d'argent , ou un peu plus , & une demie livre de cuivre : on ne le grille qu'une seule fois , & à découvert. Quant à l'espece de grais cuivreux , on ne le grille pas ; mais on le pile à sec , & on le fond avec le reste. Lorsqu'il s'agit de faire le grillage , on place de distance en distance quelques bûches sur l'aire , & par-dessus des fagots qui les croisent ; on charge ensuite les matieres à la hauteur de six à sept pieds , & l'on met le feu ; quand tout est éteint , on charie la mine à la Fonderie pour la fondre dans le haut Fourneau , représenté sur la *Planche XLI*.

Les mines les plus pauvres ne sont pas négligées , pour peu qu'elles tiennent d'argent.

§. 5. On grille la matte , qui vient de cette fonte , sur des places murées , couvertes , & avec du bois : on y met jusqu'à trente quintaux de matte , à laquelle on donne cinq feux. En changeant ce grillage du premier au second feu , on passe par le crible la menue matte pour en couvrir le second grillage ; après que le bois est consumé , on fait des trous avec un pic à la croute qui s'est formée dessus , pour donner de l'air au feu : chaque feu dure environ six jours.

CHAPITRE XXXIII.

Du grillage de la mine de cuivre, & de sa matte à Breitembach.

§. 1. **O**N fond dans la Fonderie de *Breitembach*, de la Principauté de *Hesse-Darmstadt*, les mines de cuivre qui viennent de *Humbertshausen* & de *Burtzbach* : ces mines sont triées & pures ; celle de *Humbertshausen* se grille dans des places murées, & sous un toit ; celle de *Burtzbach* se grille à découvert ; mais aussi dans des places murées & près de la minière, parce que le bois y est moins cher : l'une & l'autre mine ne reçoivent qu'un feu, qui se fait avec du bois de hêtre & un peu de charbon : chaque grillage est de vingt à trente quintaux.

Grillage d'une mine de cuivre avec la chaux vive.

§. 2. On grille la mine pilée & lavée des mêmes endroits dans une place murée & couverte, où elle ne reçoit aussi qu'un feu ; mais auparavant on met quatre brouettées de cette mine dans une caisse, & une brouettée de chaux vive par-dessus ; on détrempe le tout avec de l'eau, & on les mêle jusqu'à consistance épaisse ; ensuite on porte ce mélange sur le bois, auquel on met le feu qui dure jusqu'au sixième jour. La mine se fond comme dans celle du §. précédent, dans un Fourneau courbe qui est représenté sur la *Planche XXVI*, & l'on a la *matte de cuivre*.

§. 3.

§. 3. Cette matte de cuivre se grille comme la mine, dans des places murées & couvertes avec du bois & du charbon : on lui donne neuf feux , & à chaque fois qu'on tourne ou change le grillage , on le couvre avec de la matte criblée & mouillée , comme on l'a dit à l'article qui traite de la mine de *Mansfeldt*. Quand ce grillage a reçu tous ses feux , ce qui demande trois semaines ou un mois , on fond cette matte dans le même Fourneau qui a servi à fondre la mine , il en vient du cuivre noir , & de la matte nommée *Spor-Stein* : s'il y a beaucoup de cette matte , on lui donne encore six feux ; sinon on la mêle avec de la *matte de cuivre*. La fonte de cette matte est décrite au Chapitre XCII.

CHAPITRE XXXIV.

Du Grillage de la matte de cuivre en Hongrie

§. 1. **A** *Neufol* en Hongrie , on fond les mines de cuivre sans les griller ; mais la matte qui en vient se grille dans des places murées & sous un toit , selon la quatrième façon du Chapitre IV. §. 1. Ces grillages sont représentés sur la *Planche II.* lettre D. Il y a sous un grand bâtiment trente-deux de ces places murées , dont chacune a douze pieds de long sur six pieds de large : on y arrange un lit de bois de sept à huit pouces de hauteur ; ce bois est verd & choisi parmi le bois dur ; il y a même des cas où on le fait trem-

Grillage de matte arénisale avec le bois mouillé.

per pendant six semaines dans l'eau , avant que de l'employer pour les premiers feux. On est dans l'opinion qu'il doit être humide , parceque le minéral contenant beaucoup d'arsenic , cette matiere volatile emporterait trop de cuivre avec elle en s'évaporant , si on la chauffe trop fort dès les premiers feux. Par-dessus le bois humide , dont on vient de parler , on met huit mesures de charbon de bois dur , qu'on étend le plus également qu'il est possible , & ensuite seize quintaux de mine pauvre dont le quintal ne tient que six livres de cuivre ou environ : on couvre cette mine de cent cinquante quintaux de matte , & l'on met le feu aux quatre coins du grillage. Lorsque le feu est éteint , on porte la matiere sur une autre place pour le second feu , & la mine pauvre qu'on avoit mise au premier se mêle avec la matte. Après les trois premiers feux , on n'employe que du bois sec , que l'on arrange à la hauteur d'un pied ou à peu près , mettant à chacun des quatrièmes & cinquièmes feux , neuf mesures de charbon par-dessus ; au sixième & septième feu le lit de bois est de quinze à seize pouces d'épaisseur ; on le recouvre de dix mesures de charbon : au huitième & neuvième feu , ce lit de bois est de vingt à vingt-deux pouces de hauteur , & recouvert de douze mesures de charbon. La matte étant grillée , on la fond dans le Fourneau représenté sur la *Planche XXXIII* ; la matte qui en provient se nomme *Ober-Lech* , ou matte supérieure , on la remet avec la premiere dans le grillage ; on employe près de cinq semaines au

DU GRILLAGE DE LA MATTE, &c. CH. XXXIV. 219
grillage de ces mattes , qui se fait avec beaucoup de
soin & d'attention ; parcequ'on est persuadé que si
l'on n'avoit pas chassé exactement toutes les mau-
vaises matieres qui se trouvent dans cette mine , on
en tireroit de mauvais cuivre , & qu'il faudroit y ajou-
ter ensuite beaucoup de plomb pour le raffiner. Le
travail de la fonte de cette matte est rapporté au Cha-
pitre XCVIII.

§. 2. On fond aussi de la mine de cuivre à *Chmelnitz*
dans la haute Hongrie , sans la griller , & elle donne
de la matte qui rend depuis dix-huit jusqu'à vingt-
quatre livres de cuivre par quintal ; on la grille , sui-
vant la quatrième façon du Chapitre IV. §. 1. sur des
places murées qui sont enfermées dans un bâtiment ,
nommé *Hutte* en Allemagne : il est représenté sur la
Planche XI. lettre D. On couvre d'abord l'aire avec du
poussier de charbon , sur lequel on met du bois verd de
la hauteur de cinq à six pouces , & huit paniers de
charbon par-dessus , & enfin cent soixante quintaux
de matte : on lui donne trois de ces feux ; ensuite on
la grille encore cinq fois , & à chaque fois on aug-
mente la quantité du bois & du charbon. La seconde
matte qui est venue de la fonte de la première , se
mêle avec elle pour le septième & huitième feu , ainsi
elle est encore grillée deux fois : on fait au milieu du
grillage un tuyau avec trois ou quatre bûches placées
verticalement , & on le nomme le *bassinet* ; l'ayant
rempli de charbon , on y met le feu. On se sert de
bois verd dans ce grillage pour empêcher que la mine

E c ij

220 DU GRILLAGE DE LA MINE, &c. CH. XXXV.
ne grille pas trop vite : la fonte de cette mine est décrite au Chapitre C.

CHAPITRE XXXV.

Du Grillage de la mine de cuivre, & de la matte qui en provient à Falbun en Suede.

§. 1. **L**Es mines de cuivre que l'on trouve en Suede, dans la montagne nommée *Kupferberg*, sont des especes de pyrites dont on trie les plus pures, appellées *Stahl-Ertz*, pour les griller à part. La mine de cuivre ordinaire n'est grillée qu'une fois dans une place murée, découverte & ovale, ayant une ouverture par-devant : on l'a représentée sur la *Planche X.* lettres G, H, & on peut y griller jusqu'à six cent quintaux de mine. On étend sur l'aire trois voitures de bois de Pin, lequel a environ huit pieds de long : sur ce bois on arrange 1°. la plus grosse mine, & celle qui a le plus besoin d'être grillée ; ensuite le reste de la mine, suivant sa différente grosseur, en sorte que la plus menue se trouve sur le haut du grillage : quand on en manque, on lui substitue du sable grossier, mais en petite quantité, afin que la fumée puisse sortir aisément. L'entrée de ce grillage se ferme avec un mur de pierres seches. S'il arrive que la mine qui se trouve dessus & par-devant le grillage, ne soit pas bien grillée, on la sépare, & on la grille une seconde fois, ou

bien on l'ajoute à un nouveau grillage. On peut griller, suivant la grandeur des places, jusqu'à mil quintaux de mine à la fois; & ce grillage reste en feu pendant un mois.

§. 2. On ne mêle pas le *Stabl-Ertz*, ou mine triée, avec la mine commune; mais on la grille dans de petites places comme la matte, & on lui donne cinq feux: on met du charbon au troisième feu, & on couvre le grillage avec de la mine criblée & humectée. Quand cette mine a reçu tous ses feux, on la fonde, & l'on en retire du cuivre, avec un peu de matte.

§. 3. On grille six fois la matte crue dans de petites places murées & couvertes, qui ont dix à douze pieds de long sur trois pieds de large. Au premier feu on met cette matte en gros morceaux & jusqu'à cent quintaux à la fois sur un grillage; mais on la casse à chaque nouveau feu: au sixième, on y emploie le charbon: on en fait six lits, & autant de lits de matte que l'on couvre à la fin avec de la matte criblée & humectée. Le grillage entier dure environ cinq semaines; & si dans la fonte de cette matière il se fait encore de la matte, on la grille seule à cinq feux s'il y en a suffisamment; ou bien on la mêle avec la matte crue d'un autre grillage. Le travail de la fonte de cette matte est décrit au Chapitre CII. & le Fourneau dont on se sert est représenté sur la *Planche XXXII.*



CHAPITRE XXXVI.

De la fabrication du Souffre au bas Hartz.

§. 1. **L**E Souffre crud se puise au *bas Hartz*, comme on l'a rapporté au Chapitre XXI. §. 8. en parlant des grillages de la mine de *Rammelsberg*, d'où on le porte à la Fabrique pour le purifier & en faire du souffre marchand. Purifier le souffre, c'est le séparer de ses impuretés, qui sont ordinairement quelque peu de vitriol ou de la mine menue.

§. 2. On met d'abord deux quintaux & demi de souffre, tel qu'il vient des grillages, dans un chaudron de fer encastré dans un Fourneau de brique; on le casse en morceaux pour les mettre l'un après l'autre dans le chaudron, où on le fond avec un feu doux de bois de sapin: il faut cinq heures de temps pour cette première opération; mais la seconde n'en exige que trois ou environ. Le vitriol & la mine qui se trouvent encore dans le souffre, se précipitent par leur propre poids au fond du chaudron, & on les en retire avec une espèce d'écumoire, après quoi on verse le souffre liquide dans un chaudron de cuivre où il se rafraîchit, & dans lequel ce qui peut être resté d'impuretés achève de se déposer, tant au fond que contre les parois du chaudron. Si après cette dépuración le souffre paroît clair & jaune, on le puise dans le chaudron pour le

Purification du
souffre par fonte.

jetter dans des moules de bois , qu'on a trempés dans l'eau auparavant , afin que le soufre puisse s'en détacher aisément , & se retirer entier des moules qui sont en forme de cilindres creux ; c'est ce qu'on nomme *Soufre jaune* ; on peut le vendre tel qu'il est : il faut deux heures pour verser & rafraîchir ce soufre , ainsi l'on peut en purifier dans un jour près de trois chaudronnées. On a représenté sur la *Planche XVII.* le Fourneau , & tout ce qui convient à ce travail.

§. 3. Ce qui se précipite dans le commencement de la fonte du soufre brut & de la mine menue , ne sert plus de rien ; mais ce qui se dépose & s'attache dans le fond & contre les parois du chaudron de cuivre , est du soufre gris : lorsqu'on en a une quantité suffisante , on le remet dans un chaudron de fer pour le fondre , & de-là on le verse dans le chaudron de cuivre , où le tout se refroidit pendant que les impuretés se déposent ; ce qui forme des pains de soufre de près de deux cent livres : le dessous en est encore gris ; mais le soufre jaunâtre qui est par-dessus se perfectionne par la distillation , & se convertit en soufre jaune.

§. 4. Il est essentiel , pour la purification du soufre , de ne pas le fondre dans le chaudron de fer avec trop de feu , & de ne pas le chauffer trop fort dans la suite , parcequ'il perdrait sa belle couleur jaune , & deviendrait gris.

§. 5. La distillation qui se fait au *bas Hartz* , a aussi pour objet de purifier le soufre qui n'est que jaunâtre ,

parcequ'il ne seroit pas de vente s'il n'étoit pas converti en souffre jaune; ainsi on rassemble tout le souffre jaunâtre que l'on fait pendant trois mois pour être distillé pendant les trois autres mois suivans, & en tirer le souffre jaune.

Purification du
souffre par distil-
lation.

§. 6. Cette distillation se fait dans un Fourneau où il y a huit cucurbites de fer fondu, sçavoir, quatre de chaque côté comme on l'a dit au Chapitre VI. §. 5. On met dans ces huit cucurbites six quintaux de souffre jaunâtre, dont on a séparé le dessous; devant chaque cucurbite qui est inclinée & qui sort un peu du Fourneau, on adapte un tuyau de terre, qui est large à un bout pour pouvoir s'ajuster sur la cucurbite; mais il est étroit à l'autre extrémité, n'ayant que le diamètre d'un écu. Il y a pour deux tuyaux un pot de terre auquel on les joint tous les deux, en les luttant bien avec ce pot, ainsi qu'avec les cucurbites: ce pot est percé en bas & par-devant; il y a un bassin dans lequel le souffre coule par le trou du pot. Lorsque le Fourneau est ainsi préparé, on le laisse une nuit sans y faire de feu, pour donner le temps au lut de sécher un peu: le lendemain on le chauffe, mais lentement, avec du bois, afin que le souffre se fonde dans les cucurbites, ce qui demande environ deux heures; après quoi il faut laisser le Fourneau sans feu encore pendant deux heures, pour que le souffre s'affaisse; puis on recommence à faire du feu pendant près de deux heures; alors le souffre distille par les tuyaux dans les pots, & de-là il s'écoule dans les terrines ou bassins. A
mesure

DE LA FABRICATION DU SOUFFRE. CH. XXXVI. 225
mesure que ces terrines s'emplissent de souffre , on le verse dans un chaudron de cuivre , que l'on nomme *bassin du souffre* , où il se rafraîchit dans une heure & demie de temps , comme à la précédente purification. Quand ce bassin est plein , il a distillé des cucurbites environ la moitié du souffre qu'elles contenoient ; alors il faut faire cesser le feu jusqu'à ce que le souffre du bassin soit jetté en moule , ce qui dure environ une demie heure ; ensuite on recommence le feu pour achever de distiller l'autre moitié du souffre , que l'on verse encore dans le bassin du cuivre ; après qu'il s'y est rafraîchi , on le coule dans les moules de bois , qu'on a trempés dans l'eau , comme on l'a dit ci-devant. Le Fourneau & les utensiles nécessaires à ce travail , sont représentés sur *la Planche XVIII*. Il faut dans toute cette opération conduire le feu avec beaucoup d'attention , autrement on court le risque de mettre le souffre en feu. Cette distillation dure huit heures : on ne peut la faire qu'une fois par jour , & tout ce travail occupe deux hommes.

CHAPITRE XXXVII.

De la fabrication du Souffre en Saxe & en Bohême.

§. 1. **L**E Souffre se fait en Saxe & en Bohême d'une toute autre maniere qu'au bas Hartz : il y a des Ateliers construits exprès à *Schwartzemberg* en Sa-

Tome II, F f

Comment on
tire le souffre des
pyrites.

xe, dans le haut pays des Mines; & en Bohême, dans un endroit nommé *Alten-Sattel*, & peu éloigné de *Carlsbath*. On y tire le souffre des pyrites sulfureuses; les Fourneaux construits pour cela reçoivent des tuyaux de terre dans lesquels on met ces pyrites; & après que ces tuyaux ont été bien luttés pour que le souffre ne puisse en sortir, on adapte les récipients de fer dans lesquels on a mis un peu d'eau, aux becs de ses tuyaux qui sortent du Fourneau, & on les lutte ensemble; ensuite on chauffe les Fourneaux avec du bois, pour faire distiller le souffre des pyrites dans l'eau des récipients.

§. 2. Le Fourneau qui sert à cette première opération, se nomme *Fourneau à chasser le souffre*: on l'a représenté sur la *Planche XV.* & le souffre qu'on y fait se nomme *Souffre crud*: on le purifie ensuite dans un autre Fourneau.

§. 3. Cette opération se fait donc comme la distillation d'un esprit, si ce n'est que l'esprit distille en liqueur, au lieu que le souffre venant des pyrites, prend après sa distillation une forme sèche & concrète, & ne trouvant d'autre issue, lorsqu'il est poussé par le feu, que le col des tuyaux de terre, dont on a parlé ci-dessus, il est obligé d'enfiler cette route; puis trouvant l'eau qui le refroidit, il s'arrête dans les récipients.

§. 4. Avant que de commencer cette opération, on visite tous les tuyaux pour changer ceux qui sont endommagés: les becs de ces tuyaux doivent sortir

DE LA FABRIC. DU SOUFFRE, &c. CH. XXXVII. 227
du Fourneau de cinq ou six pouces , & y être placés à peu près horifontalement , c'est-à-dire , qu'ils ne doivent avoir qu'un pouce de pente. On met dans chaque tuyau , à l'endroit où il commence à se rétrécir , une étoile de terre , ayant un trou au milieu , pour pouvoir plus aisément la placer avec un fer dans le tuyau. On casse les pyrites de la grosseur d'une petite noix ; on en fait entrer trois quintaux dans onze tuyaux , de maniere qu'il n'y en ait pas plus dans l'un que dans l'autre : on bouche ensuite le tuyau du côté le plus ouvert avec des couvercles de terre , qui ont aussi des trous pour pouvoir les ôter & les remettre avec un fer ; outre cela , il y a de chaque côté d'un tuyau des bandes de fer pour soutenir une plaque de fer que l'on y met , entre laquelle & le couvercle on jette du sable , afin que le tuyau ne prenne pas d'air de ce côté-là , & ne laisse pas sortir du soufre qui se bruleroit. Après avoir bien lutté de l'autre côté du Fourneau ces mêmes tuyaux avec les récipiens , lesquels sont couverts d'une plaque de plomb percé d'un petit trou pour donner de l'air au soufre , on fait du feu dans le Fourneau , mais peu à peu , afin que les tuyaux ne prennent de chaleur que ce qu'il en faut pour faire distiller le soufre ; ainsi lorsqu'on a mis une certaine quantité de bois de sapin dans le Fourneau , on en referme aussi-tôt les portes. Le feu ayant duré pendant huit heures ou environ , on trouve que le soufre des pyrites a passé dans les récipiens : on en ôte les plaques de plomb ; on ouvre aussi les tuyaux

F f ij

de terre , & l'on en fait sortir les pyrites usées pour en remettre de nouvelles , ce qui se fait de suite jusqu'à ce que les onze tuyaux soient remplis de trois nouveaux quintaux de pyrites cassées en petits morceaux : on rebouche les tuyaux ; on les relutte comme auparavant , & l'on répète tout ce qu'on a fait à la première distillation , de quatre heures en quatre heures ; ainsi ce Fourneau pourroit aller de suite un an entier , s'il n'y avoit pas des accidens auxquels il faut nécessairement remédier. On a représenté ce Fourneau sur la *Planche XV.* Les pyrites qu'on retire des tuyaux se nomment *brulures de souffre* ; on les met sur une place découverte pour en rassembler une certaine quantité , dont on fait ensuite du vitriol : si , pendant le travail , un tuyau vient à se fêler , on arrête le feu , afin que la trop grande chaleur se dissipe ; ensuite on retire le tuyau endommagé , on en remet un neuf à sa place , & après l'avoir un peu chauffé auparavant , on le remplit de pyrites pour continuer l'opération. De douze heures en douze heures on ouvre les récipients , & l'on retire le souffre provenant de trois mises ou charges , puis on y remet de l'eau fraîche , & on les referme. Ces onze tuyaux dans lesquels on a mis en trois fois neuf quintaux de pyrites , rendent pendant les douze heures , depuis cent jusqu'à cent cinquante livres de souffre crud ; & comme on passe chaque semaine environ cent vingt-six quintaux de pyrites par le Fourneau , on en retire depuis quatorze jusqu'à dix-sept quintaux de souffre crud : quant à la con-

Combien les
pyrites rendent
de souffre en Sa-
xe.

sommation du bois, elle peut être de quatre cordes & demie, tant pour la distillation du souffre crud, que pour sa purification, qui se fait deux fois la semaine. Il y a pour tout ce travail quatre Ouvriers qui se relèvent, deux à deux, de douze heures en douze heures, & un Chef qui a l'inspection sur eux.

§. 5. La purification du souffre en Saxe & en Bohême, se fait comme la distillation du souffre gris, qui vient au bas Hartz de la purification du premier souffre; ainsi ce n'est encore qu'une distillation du souffre brut.

§. 6. On a dit dans le Chapitre XXXVI, qu'il y a dans le Fourneau servant à cette purification, cinq cucurbites de fer de chaque côté; ces cucurbites sont inclinées, & ont leurs ouvertures hors du Fourneau: on y met jusqu'à huit quintaux & demi de souffre crud, que l'on partage, autant qu'il se peut, en portions égales pour chaque cucurbite: devant chacune de ces cucurbites, on met un tuyau de terre qui leur sert comme de chapiteau; on l'y lute bien de crainte que le souffre ne se perde par les jointures. Ce tuyau a un bec à l'autre extrémité; on le fait entrer dans une espee de cruche de terre, qu'on nomme *avant coulant*, par un trou fait exprès. Au bas de cet *avant coulant* il y a un autre trou de la grosseur du doigt, que l'on bouche par une cheville de bois, & en haut un autre petit trou qui demeure ouvert; il sert à donner de l'air au souffre quand tous les autres trous & jointures sont exactement lutés, & à rouvrir avec un petit bâ-

ton le bec du tuyau , s'il vient à se* boucher. Lorsque tout est bien préparé , on commence à faire du feu vers les sept heures du soir , & on le diminue un peu dès que le souffre commence à distiller : à trois heures du matin on tire pour la première fois la cheville de bois qui bouche le trou de l'*avant coulant* , & le souffre coule dans un pot de terre à deux ances. Quand on a retiré le souffre d'un *avant coulant* , on remet la cheville ; on en fait autant aux autres *avant coulans* pour faire couler le souffre dans le pot de terre à ances , & l'on continue jusqu'à ce que tout le souffre soit retiré , ce qui demande en tout quatorze à quinze heures , au bout desquelles ce travail est fini. Le feu se fait avec du bois de sapin fendu ; mais il faut le conduire avec prudence , & ne pas mettre trop de bois à la fois , sans quoi le produit de souffre est moins considérable , & d'ailleurs il ne prend pas une belle couleur jaune : il devient gris. Le déchet ordinaire sur huit quintaux de souffre brut , est tout au plus d'un quintal.

§. 7. Lorsque tout le souffre est écoulé , & un peu refroidi dans les pots de terre , on le jette dans des moules de bois qui ont été trempés auparavant dans l'eau , & qu'on a bien égoutés : les pots de terre étant vuides , on les remet devant les *avant coulans* pour y faire couler d'autre souffre. Aussi-tôt que le souffre est refroidi dans les moules , on les ouvre , & l'on sort les cylindres de souffre pour les arranger dans des tonneaux ; c'est ce qu'on nomme *souffre en canon*. Les moules dans lesquels on coule le souffre , sont faits de

bois de hêtre , ayant six cannelures dans chaque morceau de ce bois ; & quand on a joint ensemble les deux parties du moule , il y a six ouvertures de neuf lignes de diamètre , & de quinze pouces de longueur ; on ferre ces deux moitiés avec des *brettes* ou cercles de fer.

A l'égard des impuretés qui restent dans les cucurbites , après l'entière distillation du soufre , on les emploie avec les scories qui viennent du soufre crud , dans la fabrication du *Realgal*.

La distillation qu'on vient de décrire se fait deux fois la semaine , par un Maître & deux Manœuvres.

CHAPITRE XXXVIII.

Des différentes méthodes de tirer les Métaux des mines, & en particulier de l'amalgame avec le mercure

§. 1. **I**L y a deux manieres de tirer les Métaux de leurs mines ; la premiere , par le Mercure ; & la seconde , par la Fonte.

§. 2. Il est impossible de tirer les métaux hors de leurs mines par le moyen du mercure , quand ils sont minéralisés , c'est-à-dire , lorsqu'ils ne se trouvent pas sous leur forme naturelle dans le minéral : de plus , comme il faut employer beaucoup de vif argent dans

cette opération , on ne peut en espérer du bénéfice que dans le cas où la mine contiendrait or & argent, ou l'un de ces deux métaux ; car le mercure étant cher , il ne conviendrait pas de s'en servir pour le cuivre , ou pour tout autre métal de bas prix. L'amalgame a été d'un grand usage , & l'est encore aux Indes Occidentales , & même aux Indes Orientales , où l'on trouve dans les mines l'or & l'argent sous forme de métal , ce que l'on nomme *or & argent natifs* ou *vierges* ; alors le mercure n'est pas un objet de grande dépense , par le profit considérable que l'on fait sur l'opération ; on s'en sert aussi à *Koenigsberg* en Norwege , où il y a des moulins à amalgamer : il y en a aussi dans différentes Villes de l'Allemagne , pour tirer par amalgame l'argent & l'or des terres lavées des Monnoyes & des Orfèvres , sur-tout lorsque les Fonderies sont trop éloignées pour les y fondre , & qu'on ne peut pas en rassembler une assez grande quantité pour que le produit puisse payer les frais du transport : l'inconvénient de cette opération est qu'on y perd une grande partie du vif argent qu'on y emploie ; de plus , elle est pénible & fatigante , & quelque attention qu'on ait , on ne peut jamais par son moyen retirer tout l'or & tout l'argent de la matiere que l'on broye au moulin ; & l'on peut se flatter que le travail a réussi , quand il ne reste qu'une once ou une once & demie d'argent dans le quintal de terre qu'on a réduit en limon.

§. 3. Ainsi on ne conseille pas d'entreprendre cette opération pour aucune des mines de l'Allemagne ; la
fonte

fonte y convient mieux ; & que la mine soit riche ou pauvre , une fonte bien conduite en tire tout le métal qu'elle contient.

§. 4. Par l'amalgame on introduit l'or & l'argent dans le mercure : il les sépare de la terre de la mine sans le secours du feu.

§. 5. On a besoin pour ce travail d'un moulin à moudre les lavures : c'est une bassine de fer fondu à fond plat ; il y a au milieu un tourillon , & les parois de la bassine sont perpendiculaires à son fond : on ajuste une croix de fer fondu , percée d'un trou au milieu , sur le tourillon ou petit axe vertical & conique qui est au fond de la bassine , en sorte que cette croix puisse tourner librement , quoiqu'appuyée sur le fond plat de la bassine , laquelle est encastrée dans un bacquet , dont le dedans en joint les bords extérieurs. On ajuste sur la croix une tige de fer , qui a à son extrémité supérieure une manivelle servant à la faire tourner : on couvre le bacquet avec un couvercle de bois , afin de pouvoir le fermer pendant le travail : ce bacquet a deux trous l'un au-dessus de l'autre , par lesquels on fait écouler l'eau mêlée avec la terre. Comme il y a à *Koenigsberg* en Norwege , dix-huit de ces moulins placés autour d'une roue horizontale que l'eau fait tourner , on les a représentés sur la *Planche LIII.* dont on trouvera l'explication au §. 9. de ce Chapitre.

§. 6. Lorsqu'on veut faire l'amalgame , il faut piler , laver & réduire au moindre volume qu'il est possible , les matieres qui contiennent l'or & l'argent ,

afin qu'elles n'entrent pas dans le moulin, ni trop grossières, ni trop ténues. On peut piler ces matières, ou dans des mortiers, ou sous des pilons armés de fer par le bas, & que l'on fait aller au moyen d'un petit arbre horizontal qu'un seul homme peut tourner; mais si l'on n'a voit pour matière qu'un sable fin, on n'auroit besoin ni de mortiers ni de pilons: ces matières étant ensuite lavées, on en met quarante à cinquante livres dans le moulin; on verse de l'eau dessus, & l'on y ajoute quarante livres de mercure; ce mélange n'étant ni trop liquide ni trop épais, un seul homme peut faire tourner la manivelle, & la tourner sans discontinuer; mais il est bon qu'il y ait deux ou trois hommes qui puissent se relever. Il faut que la matière soit assés moulue pour qu'elle se réduise en limon; on le fait écouler ensuite avec l'eau par les trous qui sont au bacquet: ce limon étant sorti, on remet d'autre terre lavée dans le bacquet, & l'on recommence à moudre comme auparavant. Par cette trituration l'or & l'argent s'introduisent dans le mercure, ce qui l'épaissit & le durcit; dès qu'il l'est assés pour qu'on ait de la peine à tourner la manivelle, on finit, & l'on retire l'amalgame qui est le mercure uni à l'or & à l'argent. On lave ce mercure pour le nettoyer du limon; & s'il reste encore quelque matière qui ne soit pas suffisamment broyée, on la remet avec d'autre dans le moulin, parcequ'ordinairement ce qui s'en trouve à la fin d'un moulinage contient encore beaucoup de Fin. L'amalgame étant lavé on le sèche, en-

suite on l'exprime dans une peau de veau pour en retirer une partie du mercure que l'on remet dans le moulin, ajoutant ce qu'il faut pour faire les quarante livres ; on continue toute cette manœuvre jusqu'à ce qu'on n'ait plus de matière à moudre.

§. 7. On met ce qui est demeuré dans la peau dans une cornue que l'on place au Fourneau à vent, de façon que l'extrémité du col de cette cornue qui sort du Fourneau, puisse tremper dans un séau d'eau ; ensuite on y fait un feu doux que l'on augmente peu à peu ; le mercure distille & passe dans l'eau : lorsqu'il est tout passé on fait bien rougir la cornue, avec l'or & l'argent qu'elle contient : lorsqu'elle est refroidie, on la casse, & l'on retire le métal pour le fondre & le grenailier. Le mercure qui a passé par la peau n'est pas sans or ni argent, ainsi il est à propos de s'en servir à faire d'autres amalgames ; & si l'on veut en séparer entièrement les métaux, il faut les distiller, comme on vient de le dire.

§. 8. On peut moudre de même les terres des Monnoyes & des Orfèvres, & comme il y en a rarement une grande quantité, on se sert de petits moulins, dans lesquels on met du mercure à proportion ; à l'égard du travail il est toujours le même ; on conçoit aisément que le mouvement rapide, donné à la peau par la croix de fer, fait élever les parties terreuses & les tient suspendues : l'or, l'argent & le mercure se tenant au fond par leur propre poids ; & ne s'élevant que très-peu, malgré l'agitation circulaire que la croix

de fer leur donne , leur contact devient immédiat , & le mercure qui a la propriété de les dissoudre & de les diviser , les faitit , & forme avec ces deux métaux une pâte qui s'épaissit à mesure qu'il s'en charge.

§. 9. Ce moulinage fait par des hommes est dispendieux & les fatigue ; c'est pour cette raison qu'en Norwege on employe un courant d'eau pour faire aller les dix-huit moulins qui sont placés autour d'une roue horizontale , ainsi qu'on l'a dit dans le §. 5. On s'en sert pour repasser les décombres des mines , parmi lesquels on a laissé autrefois un peu de mine d'argent : on y met ces décombres sous les pilons d'un bocard ; puis on les lave avant que de les mettre avec le mercure ; & comme tout ce travail est affermé , on paye huit écus de l'Empire le marc d'argent qui en provient. La Planche LIII. représente la construction de cet assemblage de moulins ; en voici l'explication.

A. Plan de la roue horizontale.

1. L'emplacement de la rouë. 2. L'arbre de rouë garni de tourillons & de cercles de fer. 3. La rouë qui est dans l'eau. 4. Les supports. 5. Le rouet. 6. L'arbre de rouë perpendiculaire. 7. Les bras de la rouë horizontale. 8. Les dents qui font aller les lanternes qui sont autour de la rouë horizontale. 9. Dix-huit lanternes. 10. D'autres dents qui prennent dans le rouet.

B. Elévation.

1. L'emplacement de la rouë. 2. L'arbre de rouë. 3. Le rouet. 4. La roue que l'eau fait aller. 5. Les supports. 6. Une lanterne. 7. Un arbre de roue perpendiculaire avec des tou-

7. Tourillons de fer. 8. Les dents qui prennent dans la lanterne des machines servant à l'amalgame. 9. Lanterne d'une de ces machines. 10. Une machine à amalgamer qui est dans un baquet cerclé de fer. 11. Une barre à laquelle la croix de fer est attachée. 12. Deux trous par lesquels on fait écouler le limon. 13. La coupe d'un moulin ou machine à amalgamer ; on y voit le fond de la bassine de fer, avec le tourillon dans lequel se place la croix de fer.

CHAPITRE XXXIX.

De la fonte des Mines.

§. 1. IL est absolument nécessaire de fondre les Mines, si l'on veut en retirer tout le métal qu'elles contiennent ; il est aussi très-important de bien conduire le travail des fontes, parceque s'il se perd quelque portion du métal qu'on doit en retirer, il en coûte trop de frais & de temps pour le recouvrer. La fonte de scories, dans lesquelles il faut chercher ce qu'on a perdu, paye rarement le charbon qu'on y consomme, & les autres dépenses qu'il faut faire ; ainsi il est à propos de traiter cette matière avec exactitude, ce qui en rend les détails nécessaires.

§. 2. La fonte est, à proprement parler, une séparation qui se fait par le secours du feu & dans le Fourneau, de la pierre ou gangue de la mine, d'avec le métal qu'elle recèle ; car la violence du feu mettant

ces mines en flux liquide , les métaux qui sont les parties les plus pesantes de la mine tombent au fond , la pierre ou la gangue étant beaucoup plus légère surna-ge ; il en résulte donc la séparation du métal , & de la matiere inutile qui l'enveloppoit.

§. 3. Ainsi l'on donne de la fluidité aux mines dans le Fourneau : or si l'on y fond des mines d'argent qui, comme celles de Rammelsberg , ou comme celles du haut Hartz , sont abondantes en plomb , on en a un plomb riche , que l'on nomme *Oeuvre* , tant au Hartz que dans d'autres endroits. Je me servirai de ce terme, au lieu de celui de *Plomb riche en argent* , dans la suite de ce Traité. Ce plomb a pris pendant la fusion de la mine , l'argent qu'elle contenoit , & avec cet argent d'autres parties hétérogènes , tels que le cobolt , le fer , le zinck , le cuivre , s'il s'en est trouvé dans la mine : quoique le cuivre qui entre dans le plomb ne puisse être mis au rang des impuretés inutiles , puisqu'il est plus cher que ce métal , cependant il le rend aigre & plus difficile à affiner.

§. 4. Si l'on fond de la mine d'argent , qui ne contient pas de plomb , on en ajoute dans la fonte , parcequ'il en faut nécessairement pour en tirer l'argent : il arrive aussi que presque toutes les mines d'argent donnent de la matte outre le plomb ; c'est le souffre de la mine qui la forme avec la partie des métaux qu'il scorifie ; aussi cette espece de scorie contient-elle beaucoup de plomb & de l'argent à proportion de la richesse de la mine.

Oeuvre; ce que
c'est.

Ce que c'est
que la matte de
plomb & d'ar-
gent.

§. 5. Lorsqu'on trouve dans une miniere du minéral pauvre en argent & sans plomb, on lui ajoute des pyrites sulfureuses pour le convertir en matte crue; c'est pour cette raison qu'on le fond sans le griller; ainsi la matte crue n'est qu'un composé de scories, de souffre & du peu d'argent que contenoit le minéral: s'il y avoit un peu de plomb dans ce minéral, il se joint aussi par la fonte aux trois matieres précédentes qui composent la matte: on grille cette matte, & on y ajoute du plomb pour la fondre.

§. 6. A l'égard de la mine de cuivre, qui contient ordinairement beaucoup de souffre, dont le grillage ne la délivre pas entierement, elle rend dans la premiere fonte une matte qu'on nomme aussi *matte crue*: cette matte est donc composée de scories, de souffre & de cuivre: ce métal y est concentré dans une plus petite masse, & il faut l'en tirer à l'aide d'un fort grillage & de la fonte.

Ce que c'est
que la matte crue
des mines de
cuivre.

§. 7. Lorsqu'on a fondu & grillé comme il faut la matte de cuivre, elle rend un cuivre qu'on nomme *cuivre noir*; au moins c'est le nom qu'on lui donne le plus généralement; parcequ'ordinairement il sort noir de la fonte: il contient aussi presque toujours du plomb & du fer, qu'il en faut separer par le raffinage pour le rendre cuivre parfait. Il y a quelques endroits où la mine de cuivre ne contient pas de souffre: alors cette mine donne du cuivre noir dès la premiere fonte; telle est la mine de cuivre écailleuse ou en lamines, de la vallée d'*Itter* dans la principauté de *Hesse d'Armstadt*.

Ce que c'est
que le cuivre
noir.

Ce qu'il y a encore de remarquable sur quelques-unes de ces mines singulieres & rares, c'est que la mine de *Meydambeck* en *Servie*, rend dès la premiere fonte un cuivre parfait que l'on vend aux Turcs.

§. 8. La pierre ou gangue des mines de cuivre se convertit en scories, qui furnagent & tiennent le haut du Fourneau : *Pauvre*, le cuivre & la matte, comme plus pesants, se trouvent dessous : on retire les scories, & on les met à part.

§. 9. Comme il y a plusieurs méthodes de fondre les mines, on a jugé à propos de les comprendre par ordre dans les trois méthodes principales qui suivent, sçavoir :

1°. La fonte sur poussiere légère, & dans le creux ou creuset.

2°. La fonte sur poussiere pesante.

3°. La fonte dans des Fourneaux à vent.

Nota. Ce que l'Auteur nomme ici poussiere, se nomme *Brasque* en France; & c'est de ce terme que je me servirai dans la suite.

Fondre sur brasque légère, c'est fondre sur du charbon en poudre, avec lequel on n'a mêlé ni argile ni terre grasse; c'est pour la seule mine de *Rammelsberg* qu'on employe cette brasque; & la fonte de cette mine se nomme *fonte sur le creux ou creuset*.

Fondre sur brasque pesante, c'est lorsque l'on mêle de l'argile avec la poudre de charbon; dans cette méthode se trouvent comprises presque toutes les fontes des mines d'argent, de plomb & de cuivre, soit qu'on les

les fasse par les Fourneaux à percer, Fourneaux courbes, Fourneaux moyens, ou par les hauts Fourneaux.

Fondre dans des Fourneaux à vent ou de reverbère : c'est 1°. fondre de la mine de plomb dans des *Cupols* à la maniere des Anglois. 2°. fondre la mine de cuivre comme on la fond à *Bristol* en Angleterre. 3°. fondre la mine de plomb comme on fond celle de *Willsch* en Carinthie. 4°. enfin, c'est fondre suivant l'usage établi à *Snéeberg* pour le cobolt.

CHAPITRE XL.

De la fonte des Mines d'argent & de plomb sur la brasque légère, ou poudre de charbon au bas Hartz.

§. 1. **O**N a déjà dit au Chapitre précédent, que la méthode de fondre la mine d'argent & de plomb de *Rammelsberg* étoit l'unique qui fut en usage. Il est nécessaire de faire connoître par quelque détail, la différence qu'il y a entre cette façon de fondre & la fonte qui se fait sur brasque pesante.

§. 2. On a décrit au Chapitre VIII. la construction du Fourneau servant à fondre sur creux ou creuset, & avec *brasque* légère, & on l'a représenté sur la *Planche XX*. On y a dit qu'il y a au bas du Fourneau un creux qui est fait d'argile & de menue mine, ce qui fait un sol solide que le plomb ne peut pas pénétrer. On jette

Tome II.

H h

Ce que c'est
que fondre la mi-
ne de plomb &
d'argent dans le
creux ou creuset.

du charbon dans ce creux , & on l'en remplit : quand ce charbon est allumé , on met dessus du charbon pilé , avec lequel on n'a pas mêlé la plus petite quantité de terre. C'est à travers de cette poudre de charbon que le plomb qui se revivifie pendant la fonte , passe dans le creux au milieu des charbons allumés ; les scories restent dessus , en sorte que la poudre de plomb se trouve entre le plomb & ces scories ; ainsi les scories ne peuvent pas le bruler : tout le plomb qui se fait d'une (a) *ournée* , laquelle dure environ dix-huit heures , y reste jusqu'à ce qu'on ouvre les Fourneaux pour y puiser ce métal.

§. 3. Si l'on compare cette façon de fondre sur poudre de charbon , avec celle qui exige que l'on prépare le Fourneau avec de la brasque pesante , de manière que le plomb ne puisse pénétrer à travers cette brasque , on verra que l'on ne pouvoit pas imaginer une méthode plus ingénieuse de fondre avec profit une mine aussi pauvre en argent & en plomb , que l'est celle de *Rammelsberg* : on ne sçait pas précisément quel en est l'inventeur ; mais Schlutter dit d'après un ancien Manuscrit , qu'on en est redevable à *Hugues* , dit *le Grand* , Roy de France , & fils du Roy Robert ; qu'en 1025 il envoya des Franconiens en Saxe pour fondre la mine dont il est question , suivant la méthode actuelle que les Saxons ignoroient alors.

§. 4. Quant à la poudre de charbon qu'on emploie

(a) On trouvera dans la suite ce qu'on doit entendre par *ournée* , terme en usage dans les Fonderies.

à accommoder le Fourneau , on l'amasse en été lorsqu'on apporte le charbon dans les Magasins servans à la provision ; & en hyver , quand on trie le plus gros charbon avec un rateau , on porte le menu sous une espece de marteau ou maillet , avec lequel deux Fon-
deurs peuvent pulvériser en un jour tout ce qu'il leur faut de poussiere de charbon pour préparer le lendemain les creux de deux Fourneaux. Quoique cette poussiere doive être assez fine , cependant on ne la crible pas , & on l'employe telle qu'elle sort de dessous le marteau , après l'avoir un peu humectée.

§. 5. Les Fourneaux dans lesquels on fond la mine de plomb & d'argent de *Rammelsberg* sont mis en feu tous les jours de la semaine , excepté le Dimanche ; & tous les matins on en remplit le creux de nouveau , c'est-à-dire , qu'aussi-tôt que la fonte est finie , & qu'on a retiré l'œuvre du creux , on y jette un panier de charbon , ce qui fait une demie mesure ou environ. Lorsque ce nouveau charbon est allumé , il se rassemble encore un peu de plomb dans le creux , le Fon-
deur l'en ôte avec une cuilliere ; ensuite il égalise le charbon avec une pêle de fer. Sur ce charbon on jette plein deux paniers de poussiere humectée , que l'on bat bien avec une grande pêle de fer qu'il faut réchauffer souvent de crainte que la poussiere ne s'y attache. Par-dessus cette poussiere on en met encore deux autres paniers , que l'on bat comme la premiere , pour que le tout fasse sur le devant du Fourneau une épaisseur de huit pouces ou environ , depuis le dessus
H h ij

du charbon ; mais vers le derriere du Fourneau , où il y a du charbon de l'épaisseur d'un pied , on met de la poussiere sur ce charbon à la hauteur de deux pieds , en sorte qu'elle doit y être de six pouces plus haut que la tuyere , qui elle-même est de six pouces plus élevée que la poudre de charbon , battue sur le devant du Fourneau. Lorsque tout est ainsi préparé , on débouche la tuyere avec une barre de fer que l'on passe à travers ; après quoi on fait , depuis la tuyere jusqu'à la trace qui est devant le Fourneau , une voye ou rigole que l'on creuse & qu'on bat de façon qu'elle ait deux bords solides entre lesquels la fonte puisse couler dans la trace : enfin , le lit de poussiere de charbon battu doit avoir vingt degrés de pente. Tout étant ainsi ajusté , on commence à fermer le Fourneau par devant , où l'on met une pierre de grais que l'on soutient à la hauteur de trois pouces , par deux morceaux de tourbes , ou par deux gros charbons mis sur le lit de poussiere. Ce grais doit être aussi long que le Fourneau est large , & sa hauteur doit être de niveau avec le trou de la tuyere : on l'affermir des deux côtés du Fourneau , en dedans & en dehors , avec de l'argile. C'est sur ce grais que l'on fait l'assiette du zinc de la maniere suivante. On choisit une pierre *chistense* plate , ou espece d'ardoise pareillement aussi longue que le Fourneau est large , & ayant huit pouces de largeur : on la place sur la pierre ou grais dont on vient de parler , de façon qu'elle panche considérablement vers le devant du Fourneau , & qu'elle touche exactement par le bas

à ce grais : on l'assfermit avec de l'argile , & l'on met aussi de la même terre sur l'assiette du zinc. Après avoir placé , sur cette assiette qui doit recevoir le zinc , deux petits charbons ronds , on pose dessus la pierre dite *pierre de zinc* : elle a environ un pied & demi de longueur , & elle ferme une partie du devant du Fourneau : on l'assfermit aussi des deux côtés avec de l'argile , & l'on met de la même terre par-dessous entre les deux charbons , qui empêchent que cette pierre ne touche à l'assiette du zinc : on ne bouche que légèrement ce dessous de la pierre , afin que lorsque la fonte est finie , le Fondeur puisse ouvrir cet endroit , & en faire couler le zinc. On fait ainsi cette assiette ou réceptacle du zinc , pour arrêter ce minéral en fusion , lequel sans cela tomberoit dans l'endroit le plus chaud du feu , que les Ouvriers nomment *le fondant* , & s'y bruleroit , au lieu qu'il s'amasse pendant la fonte sur l'assiette où il est à l'abri des soufflets , & par conséquent de sa trop grande chaleur. Ayant achevé de fermer le reste de l'espace , on met sur le sol devant le Fourneau un panier de poudre de charbon humectée , que l'on élève un peu vers le Fourneau , après quoi on la bat ; on met encore dessus un mélange de scories , de sable & de poussier de charbon , que l'on a conservé d'une précédente fonte ; on l'humecte , & on le bat ; c'est ce qu'on nomme *la digue* : cette digue est de trois pouces ou environ plus basse que la tuyere ; ainsi il y a peu de pente de l'un à l'autre. La trace qui est aussi devant le Fourneau , a huit pouces de largeur

sur six de longueur : on la creuse jusqu'au lit de poudre de charbon qui est dans le Fourneau. A l'un des murs de face du même Fourneau, soit à droite, soit à gauche, suivant qu'il est situé, on fait un lit de scories battues & humectées, auquel on donne un peu de pente. C'est sur ce lit qu'on jette les scories qu'on retire du Fourneau avec une cuillière. Tout ce qu'on vient de décrire est représenté sur la *Planche XX*.

§. 6. Lorsque le Fourneau est ainsi préparé, on met du charbon sur le foyer; on l'allume, afin que l'humidité s'exhale, ce qui demande trois heures au moins: on peut substituer des tourbes au charbon, elles font aussi-bien.

Ce que c'est
qu'une journée
de mine de Ram-
melsberg.

§. 7. Ce qu'on nomme une *journée* de mine de *Rammelsberg*, est une quantité de vingt *Scherbens*: le *Scherben* est une mesure faite de planches assez fortes, qui sont liées avec des bandes de fer : elle a dans œuvre deux pieds cinq pouces de long sur un pied sept pouces de large, & un pied un pouce six lignes de profondeur. On se sert aussi de brouettes, qui contiennent autant que le *Scherben*, pour porter la mine & les autres matières sur la place où l'on fait la journée. On les a représentées sur la *Planche VI*. Lettres B, C. Cette journée de vingt *Scherbens* est composée de trois différentes sortes de matières, qui toutes peuvent donner un peu de profit; au lieu qu'il faut souvent, dans d'autres fontes, ajouter des matières qui ne tiennent point de métal, soit pour rendre les mines plus fusibles, soit pour diminuer leur trop grande fluidité.

On met donc pour une journée douze *Scherbens* de la mine de *Rammelsberg*, grillée trois fois suivant l'usage ordinaire, ce qui fait trente-deux quintaux, à cent vingt-trois livres le quintal, poids de Cologne; on y ajoute six *Scherbens* de scories, qui proviennent de la fonte de la mine pilée du *haut Hartz*. Ces six *Scherbens* pèsent dix-huit quintaux, & le quintal contient vingt livres de plomb. Avec ces deux matières on mêle deux *Scherbens* de *Knobben*, espèce de scories impures qu'on a jetées autrefois comme décombres, & qu'on fait rechercher par les Ouvriers de la Fonderie qui sont devenus impotents, & par de pauvres veuves & orphelins, afin de leur procurer quelque subsistance: elles contiennent un peu d'argent & du plomb. Les deux *Scherbens* pèsent environ cinq quintaux: sur ces vingt *Scherbens* on met encore plusieurs matières qui contiennent du plomb, comme de la litarge impure, du *Test* ou cendrée qui a servi aux affinages, des crasses de plomb, & du déchet jaune, qui toutes viennent du plomb lorsqu'on l'affine. Toute cette quantité ne s'emploie pas toujours sur une seule journée, parcequ'il y a des temps où la fonte fournit beaucoup de plomb; alors on garde un peu de ces matières tenant plomb; lorsqu'on en a besoin pour un autre temps où la mine ne fournit pas tant de plomb. Les débris qu'on retire du Fourneau, après la fonte d'une journée, s'ajoutent à la journée suivante; afin qu'il ne se trouve pas d'autre reste que les débris de la dernière journée.

§. 8. La fonte de la mine de *Rammelsberg* est très-

ardente & extrêmement fluide , ce qui provient du fer qu'elle contient , & du soufre qu'on ne peut pas détruire entierement par le grillage ; le fer qui la rend si ardente , empêcheroit toujours l'argent & le plomb de couler , si cette fonte n'étoit pas tempérée par les matieres qu'on y ajoute ; car les scories du haut Hartz sont tenaces & froides , selon le langage des Ouvriers , ainsi elles diminuent le trop de fluidité de la mine du *Rammelsberg*. Les scories qu'on nomme *Knobbens* sont chaudes & rongcantes , parcequ'elles ont été faites dans un temps où l'on n'ajoutoit pas des scories du *haut Hartz* à la fonte de la mine du *bas Hartz* ; & comme c'est une matiere qui a déjà été fondue , elles accélèrent le travail de la fonte , sur-tout lorsqu'on a trop chargé le Fourneau , parcequ'elles rongent & entraînent sur le champ ce qui s'est amassé devant la tuyère. A l'égard des autres matieres qui viennent de l'affinage du plomb , on n'en met pas assez sur une journée pour causer quelque changement dans la fonte , & on ne les y ajoute que pour recouvrer le peu d'argent qu'elles peuvent contenir , & pour en retirer le plomb qui sert aussi à séparer & entraîner l'argent de la mine. Car dans les fontes où la mine qui contient peu de plomb , doit rendre beaucoup d'argent , il faut ajouter abondamment des matieres qui contiennent du plomb , attendu qu'il faut avoir moins d'attention au plus ou moins de temps que dure la fonte , qu'aux moyens de ne rien perdre du produit de l'argent , & il faut lui donner suffisamment de matiere à laquelle
il

il puisse s'unir ; ce qui sera plus au long expliqué dans la suite de ce Traité.

§. 9. La fonte de la mine de Rammelsberg coule *claire* devant la tuyere où l'on ne fait pas de *nez*, (a) comme dans les autres fontes ; & quoiqu'il s'amasse quelquefois une matiere noire dans la tuyere , il faut la laisser disparoître sans y toucher. Depuis qu'on a commencé à employer de la tourbe dans le Fourneau , on y en met deux paniers , & par-dessus un panier de petits charbons qu'on jette contre la chemise , afin que le vent des soufflets ne puisse pas pénétrer jusqu'à l'asfiette , ou lit d'argile où le zinc doit se conserver sans se bruler , à mesure qu'il y tombe. Le Fourneau étant rempli de charbon & de tourbe , on ne le charge pas d'abord avec des scories comme on fait ordinairement ; mais avec la composition ou mélange de la *journée* ; on y met pour la premiere fois , à deux différentes reprises , deux bacquets pleins de ce mélange ; après quoi on jette sur chaque panier de charbon qu'on met ensuite dans le Fourneau deux bacquets du mélange , puis un panier de charbon qu'on recouvre de trois ou quatre bacquets de la même matiere , ce qu'on continue dans cet ordre & dans la même proportion , jusqu'à ce que toute la *journée* soit employée. On puise les scories de cette fonte avec une cuilliere de fer , ayant l'attention de ne la pas trop enfoncer , pour ne pas enlever du plomb avec elles : souvent on les retire

(a) On appelle *nez*, un trou rond , que l'on fait avec un ringard , introduit par la tuyere , dans la matiere qui se fond : ce trou est souvent long ou profond de six pouces & plus.

en forme de rosettes quand leur surface s'est congelée; & il seroit à souhaiter qu'on pût le faire toujours; mais comme elles ne se refroidissent pas aussi-tôt qu'on le voudroit, & que d'ailleurs ces especes de rosettes sont fort fragiles, on ne conseille pas d'attendre qu'elles soient congelées pour les retirer. L'écoulement des scories ne convient pas non plus, parcequ'elles n'ont pas le temps de se rasseoir; & comme elles se forment sans discontinuation, si l'on attendoit qu'elles coulassent d'elles-mêmes, elles entraîneroient avec elles beaucoup de plomb, ce qui causeroit un déchet considérable. Schlutter a cherché dès 1701 des moyens de rectifier ce qu'il y a de défectueux dans cette fonte; il fit faire sur le lit de poussier de charbon battu, un bassin de réception avec de la *brasque*, afin de pouvoir en retirer continuellement les scories: il est vrai que cela réussit pour quelques *journées*, en sorte qu'il n'étoit plus nécessaire de puiser les scories; mais on bruloit plus de charbon, sans que le produit de la fonte augmentât; ainsi, sans parler des autres inconvéniens qui résultoient de ce changement, il a fallu en revenir à l'ancienne routine de puiser les scories, sans trop enfoncer la cuillière. Il faut bien prendre garde aussi que le plomb ne s'arrête pas dans le foyer où il se bruleroit; ce qui provient de ce que la matière hétérogène de la mine s'endurcissant sur la poudre de charbon battu, y forme cette espece de scories, qu'on a nommé ci-devant *Knobbens*, ce qui arrive presque toujours, ou au moins fréquemment; & quoiqu'il

faille ôter ces *Knobbens* à plusieurs reprises , il ne faut pas cependant le faire trop souvent , parcequ'on enlève toujours avec elles une partie de la poussiere de charbon du sol , & qu'à la fin ces scories toucheroient à l'*œuvre*. Ce sol ou lit de poussiere de charbon dure rarement jusqu'à la fin de la fonte d'une *journée* ; ainsi il faut faire en sorte de le conserver le mieux qu'il est possible , en retirant les *Knobbens*. Tant que cette scorie n'est pas trop accumulée , on la détache aisément avec un fer ; alors le plomb touchant sans obstacle à la poussiere , il la pénètre , la traverse aussitôt , & coule dans le creux. Autant de fois qu'on retire une *Knobbe* , il faut la rejeter dans le fourneau , parcequ'elle contient de l'*œuvre* , qui doit se retrouver dans le produit de la fonte : on la casse en morceaux pendant qu'elle est encore rouge , afin que s'il y a dedans quelque amas de plomb encore en fusion , il puisse s'écouler , & qu'elle soit plus aisée à remettre dans le fourneau.

Il arrive aussi que la fonte devient crue ou pâteuse , c'est-à-dire , que les scories s'épaississent & fument beaucoup ; alors il n'y a guères de *Knobbe*, & le plomb reste en arriere : cet accident doit s'attribuer le plus souvent à ce que la mine n'a pas été assez grillée : un grillage bien fait est ce qu'il y a de plus nécessaire pour empêcher que la mine ne fonde pas trop vite , & pour qu'elle ne donne de la matte que le moins qu'il est possible ; car si la fonte fournit de la matte , les matieres ne rendent pas tout leur argent & tout

leur plomb : une bonne partie de ces deux métaux s'échappe & se mêle avec les scories. L'expérience a confirmé ce qu'on vient de dire ; puisque la mine de Rammelsberg ne fournit tout le plomb & tout l'argent, que l'essai en petit promet, que depuis 1702, qu'on a commencé à la calciner dans le Fourneau, après l'avoir grillée trois fois à l'ordinaire ; c'est aussi depuis cette époque qu'elle ne donne plus de scories lentes & pâteuses : il faut donc veiller sur les Ouvriers pour que cette fonte aille doucement, parcequ'assez souvent les Fondeurs donnent trop d'eau sur les rouës qui font agir les soufflets, pour être plutôt quittes de leur travail ; d'ailleurs, quand la fonte va trop vite, on brûle plus de charbon, & le produit diminue, attendu que la matière n'a pas le temps de se rasseoir, ni les scories de se rafraîchir, en sorte qu'il faut les puiser trop chaudes ; ainsi la fonte la plus lente est la plus profitable ; mais il seroit encore plus mal de la ralentir au point qu'elle s'arrêtât ; alors le remède est facile : il n'y a qu'à faire agir les soufflets plus vite qu'à l'ordinaire ; mais pour qu'ils aillent bien, il faut que chaque soufflet ne souffle tout au plus que quatre fois dans une minute.

Comment on retire le zinc de la mine de Rammelsberg.

§. 10. Quand on a mis toute la *journée* dans le Fourneau, on continue de souffler jusqu'à ce que la matière y soit descendue : lorsqu'elle est à la moitié du Fourneau ou environ, on puise les scories, afin que celles qui viennent ensuite puissent s'arrêter quelque temps dans le foyer. Dès que ces scories y sont un peu

refroidies & figées, on met tout auprès du Fourneau deux pelletées de menues scories humectées, ou du sable, & on les bat avec la pelle; ensuite on ouvre l'assiette ou réceptacle du zinc, & l'on frappe contre la pierre dite *pierre de zinc* pour faire couler ce minéral. Aussi-tôt que le plus pur en est sorti, on l'arrose avec de l'eau, & on le retire; ensuite on détache entièrement la *pierre de zinc*, en la soutenant avec un morceau de bois, de crainte qu'elle ne tombe, & l'on continue de frapper à petits coups, afin que les petits grains de zinc qui sont dispersés dans le charbon puissent tomber aussi; cela étant fini, on retire tout-à-fait cette pierre, & l'on sépare avec un fer le zinc qui est encore attaché au charbon; ce zinc étant nettoyé, on le refond avec le premier qu'on a fait couler, & on en fait des culots ronds. La raison pour laquelle on retire le zinc avant qu'on cesse de souffler, est que si on le laissoit jusqu'à ce que tout le charbon qui est sur l'assiette de ce minéral fut consumé, il se bruleroit, & l'on en retireroit peu de chose; ainsi, après avoir retiré le zinc, on acheve la fonte en soufflant jusqu'à la fin, où les dernières scories qui se trouvent au fond du foyer, se nomment *les dernières scories de la cuillère*: mais comme ces scories contiennent encore un peu d'*auvre*, on les met à part pour les répandre sur une autre *journée*, à la place des *Knobbens*.

§. 11. Aussi-tôt qu'on a fait sortir les débris du Fourneau, & qu'on a ôté la poudre de charbon de dessus le plomb, on verse ce métal dans des poëles de

fer ; dès que le creux est vuide , on y remet du charbon pour le nouvel *accommodage* du Fourneau. Autrefois on verfoit le plomb du creux dans un autre bassin fait de brasque qui étoit tout auprès ; & lorsque le métal y étoit un peu refroidi , on le rafraîchissoit encore avec de l'eau ; puis on le retiroit en rosette comme on retire le cuivre de son raffinage ; mais cette manœuvre exposoit les Ouvriers à tant d'accidens , qu'on a été forcé de l'abandonner.

§. 12. On a déjà dit , en parlant des matieres qu'on ajoute à la fonte , que la mine de Rammelsberg contenoit beaucoup de fer ; en effet , il s'en formoit autrefois des amas considérables dans le Fourneau ; mais ces amas sont beaucoup plus rares depuis qu'on grille trois fois cette mine , & qu'on la calcine une quatrième dans le Fourneau clos : & comme depuis ces grillages répétés , on en retire beaucoup plus de plomb & beaucoup plus d'argent , c'est une preuve que les grillages n'en détruisent pas le plomb comme le croyoit *Loehncisz*.

§. 13. En grillant plusieurs fois cette mine , son souffre ne s'évapore qu'en partie , l'autre partie se transporte sur le fer , & le icorifie de telle sorte qu'il ne peut plus reprendre sa forme métallique dans le Fourneau , même à l'aide du phlogistique des charbons : mais si dans le grillage la mine de Rammelsberg n'a pas été suffisamment pénétrée par le feu , le souffre n'a pû ni s'évaporer ni attaquer le fer de cette mine. Il résulte de ce défaut , que la fonte en est rebelle ; les

scories en font dures & pâteuses, & le fer qui n'a pas été scorifié, se précipite sur le sol ou lit de charbon pulvérisé & battu : il y forme des amas qu'il faut arracher, ou que l'on trouve à la fin de la fonte quand on nettoye le Fourneau. C'est donc un grand avantage pour les mines dont il s'agit dans ce Chapitre, que le fer en soit exactement détruit par leurs longs grillages, parcequ'alors il entre dans les scories, & s'unit avec elles.

§. 14. D'une *journée* de la mine de Rammelsberg, telle qu'on l'a décrite, on retire depuis six jusqu'à huit quintaux d'*œuvre* ou plomb tenant argent, dans lequel on doit trouver au moins un marc de ce dernier métal; quelquefois la *journée* rend davantage, tant en plomb qu'en argent. On brûle pour la fonte de cette *journée* trente à trente quatre mesures de charbon de sapin, ou vingt-six à vingt-huit de charbon de bois dur. C'est de la bonté du charbon que dépend la durée de la fonte. Le meilleur est le charbon mêlé, par le moyen duquel on peut fondre une *journée* en dix-huit heures, pourvu que la fonte ait été bien conduite, ce qui n'arrive pas quand on emploie du charbon dur & sans mélange, sur-tout de celui qu'on a fait avec de vieux hêtres; car alors à peine peut-on finir une *journée* en vingt heures : quant au produit du plomb & de l'argent, il est toujours le même, soit qu'on se serve de l'un ou de l'autre charbon.

§. 15. Les Ouvriers qui travaillent à cette fonte, sont le Fondeur, un Aide, & un Manœuvre qui

charie les scories hors de la Fonderie. Le premier accommode le Fourneau, le chauffe & commence la fonte à onze heures du matin : il doit fondre onze *Scherbens* des matieres de la journée : son Aide le relève à sept heures du soir : il a charié le matin les matieres de la journée à leur place, & il doit faire fondre pendant la nuit les neuf *Scherbens* restans de cette journée. Il faut que le Maître Fondeur rentre dans la Fonderie le matin vers l'heure que la fonte doit finir. C'est lui qui retire le zinc du Fourneau, & qui acheve ensuite la fonte ; mais tous les deux doivent ouvrir le Fourneau, & les nettoyer. L'Ouvrier qui charie les scories, doit les porter aux décombres de la Fonderie.

§. 16. On a dit de quelle maniere on tire le zinc de la mine de Rammelsberg pendant la fonte de cette mine ; mais on n'a point encore parlé de la *Cadmie* ; l'un & l'autre ont la même origine. La mine est composée de pyrites sulfureuses, d'autres parties tenant de la mine de plomb luisante, & le reste qui est très-dur & fort compact, est d'un gris obscur tirant sur le brun. Il y a toute apparence que c'est une espece de *calamine* qu'on sçait être la mine du zinc. Ces matieres ne se trouvent que rarement séparées les unes des autres, & on ne les sépare point, ni pour les griller ni pour les fondre ; ainsi il se trouve du zinc dans toutes les parties de la mine grillée, & l'on en retireroit beaucoup plus qu'on ne fait, si ce semi-métal n'étoit pas aussi facile à s'enflammer. Ce qu'on en conserve tombe en fusion derriere la chemise du Fourneau, qui est faite comme

De la *Cadmia*
Fornacum.

comme on l'a dit , d'une espèce de chyste qu'on nomme *Stabl-Stein* ou *pierre d'acier* : mais la partie de ce semi-métal qui tombe au milieu du Fourneau , près du mur mitoyen , ou vers les côtés , se trouvant exposé à la plus grande ardeur du feu , y est brulé , & par conséquent perdue ; quand même par quelque moyen qu'on n'a pas encore trouvé , on parviendrait à le rassembler ou à le recueillir , il ne seroit jamais pur , parcequ'il s'y mêleroit beaucoup de plomb qui le gâteroit ; ainsi toute la peine qu'on auroit prise deviendrait inutile. Comme il faut même beaucoup de peine & d'attention pour conserver dans le Fourneau le zinc tel qu'on le retire à présent , c'est ce qui a déterminé les Propriétaires de la fonte à donner aux Fondeurs quatre sols pour chaque livre de zinc qu'ils leur remettent , afin de les engager à en perdre le moins qu'il est possible ; il arrive aussi quelquefois que les mines de cuivre , qui sont fort chargées de plomb , rendent du zinc dans leur fonte.

Quant au caractère de ce semi-métal , on sçait qu'il est fort aigre ; Schlutter le regarderoit volontiers comme une espèce d'étain , s'il étoit plus malléable ; & il soupçonne que venant d'une mine aussi sulfureuse que l'est celle de Rammelsberg , qui , malgré les quatre feux de son grillage , fournit encore dans sa fonte des scories qui s'enflamment quand on les en a séparées ; il conserve une partie de ce soufre. Cette idée est , selon lui , d'autant plus vrai-semblable , que par le soufre on peut rendre aigre le meilleur étain : c'est même pour

cette raison qu'avant que de fondre les mines d'étain, on a grand soin d'en séparer les pyrites qui peuvent s'y trouver, & de les griller ensuite avec soin. On sçait aussi que le zinc & l'étain peuvent l'un & l'autre rendre jaune le cuivre rouge. Il cite pour exemple le métal singulier qu'Alonzo Barba a décrit dans son *Traité des Mines & des Métaux*, Partie 1^{re}, Chap. 34.

A l'égard de ce qu'on nomme *Cadmie*, cette matière provient du zinc qui s'est brûlé dans la fonte, & dont la fumée s'attache de tous côtés contre les parois du Fourneau; elle y devient si dure & si épaisse, qu'il faut ôter du Fourneau après la fonte de quatre journées, ou tout au plus de six. Celle qui se trouve attachée à la pierre la plus élevée de la chemise, est la meilleure: celle qui est adhérente par tout ailleurs dans le Fourneau, n'est pas si bonne, parcequ'elle tient du plomb qui l'altère; celle de la chemise, dans les fontes d'à présent, est verdâtre; on la nomme *Cadmie verte* ou *Cadmie fraîche*: on ne l'emploie dans les Fabriques de cuivre jaune, que pour celui dont on fait les Canons; mais pour le véritable laiton en plaques ou battu, servant à faire des chaudrons, du fil de laiton & d'autres ouvrages, on cherche en triant de l'ancienne *Cadmie*, dans les vieux décombres ou amas de scories: comme elle y a été jetée avec les scories dans des temps reculés où l'on ignoroit son utilité, elle y a blanchi par l'humidité pendant une longue suite d'années; & il y a des gens qui prétendent que c'est sa vétusté qui l'a rendue propre à l'usage

qu'on en fait. C'est vers l'an 1550 qu'un nommé Erasme *Ebener*, de Nuremberg, a fait connoître son utilité, suivant des Actes rapportés par *Loehneis*, pag. 88 de son Traité des Mines. La meilleure raison de l'état où on la trouve à présent, est qu'autrefois on fondoit la mine de *Rammelsberg*, sans y ajouter les scories du *haut Hartz*; elle ne rendoit pas par conséquent beaucoup de plomb, ainsi la Cadmie pouvoit être & meilleure & plus pure: à présent qu'on employe ces scories, la mine rend en plomb le double de ce qu'elle rendoit autrefois; ainsi la fumée du zinc brulé doit se mêler avec beaucoup plus de fumée de plomb, & par conséquent charger de ce métal la Cadmie qu'on nomme *verte*. Or comme le plomb aigrit le cuivre, c'est pour cela que la Cadmie verte ne fait pas de bon laiton.

§. 17. On a cru, d'après quelques épreuves, que la mine de *Rammelsberg* pourroit convenir, comme d'autres mines, à la fonte crue dans le haut Fourneau, selon la méthode de *Freyberg*; parcequ'elle est pleine de pyrites, pauvre en argent, & contenant peu de plomb; mais il ne conviendrait pas, selon Schlutter, d'introduire aujourd'hui cette maniere de fondre dans les Fonderies du *bas Hartz*, attendu que si l'on vouloit traiter la mine de *Rammelsberg* par la fonte crue, il faudroit y ajouter beaucoup de matieres rebelles à la fonte, parce que cette mine étant fort fusible, il n'en viendrait que de la matte: si l'on prenoit ce parti, l'opération en seroit plus longue; on y consomme-

roit une bien plus grande quantité de charbon ; le produit en argent & en plomb n'en augmenteroit pas, parcequ'il faudroit griller cette matte à plusieurs feux ; il faudroit aussi l'enrichir par d'autres matieres, parceque seule elle ne seroit pas assés riche pour une dernière fonte, & son produit ne payeroit pas la prodigieuse quantité de bois & de charbon qu'on employeroit à toutes ces opérations.

§. 18. Mais en réfléchissant sur la méthode qu'on suit à présent, & qui est beaucoup meilleure que la fonte crue, on verra que les deux sortes de scories qu'on ajoute à la mine de Rammelsberg, contiennent du plomb & de l'argent ; que celles du haut Hartz ne peuvent pas être toutes refondues dans l'endroit d'où elles viennent ; qu'étant riches il y auroit un défaut d'économie à les abandonner comme inutiles : qu'on ne peut pas les mieux employer qu'en les fondant avec la mine dont il est question dans ce Chapitre ; qu'on en tire sans aucun déchet tout l'argent & tout le plomb qu'elles contiennent encore ; enfin, qu'on tire de tout le mélange de la *journée* beaucoup plus de plomb que par toute autre voye.



CHAPITRE XLI.

De la fonte dans le Fourneau à percer.

§. 1. **L**A fonte dans le Fourneau à percer est d'un usage fort ancien : autrefois on se servoit de ce Fourneau du bas Hartz pour refondre la litar-ge en plomb ; mais depuis trente ans ou environ , on a changé de méthode : ce Fourneau n'est plus en usage qu'à *Freyberg*, pour fondre la matte de cuivre en cuivre noir , & pour fondre d'autres mattes qu'on ajoute dans certaines fontes : on l'a abandonné aussi depuis trente ans à *Weimberge* en Bohême , à *Schemnitz*, à *Smelnitz* & à *Foelgebangen* en Hongrie ; on ne s'en sert plus dans ce dernier endroit que pour la fonte de la mine de plomb.

§. 2. On employoit pour accommoder le Fourneau à percer , de la *brasque* pesante , qui est , comme on l'a dit , un mélange d'argile & de poudre de charbon : on met cette *brasque* sur le sol du Fourneau jusqu'à une certaine hauteur ; on la bat ; puis on y en remet jusqu'au-dessous de la tuyere : on la bat encore en lui donnant une pente vers le bassin de réception ; & comme ce Fourneau n'a pas de bassin pour la percée , on n'y fait qu'un seul bassin de réception. Au bas de la chemise on laisse un trou , qu'on appelle *tail* , pour l'écoulement des matieres. Quand ces Fourneaux sont

préparés, on les chauffe à l'ordinaire. On les a représentés sur les Planches XXI. XXIII. XXIV. & XXV.

§. 3. Après avoir fait la composition ou mélange des matieres pour la fonte, on les met dans le Fourneau, sur le charbon, à l'ordinaire. Les matieres en fusion sortent par l'*ail*; on en sépare les scories pour les ranger de côté, & quand le bassin de réception est plein, soit de plomb, de cuivre ou de matte, on arrête les soufflets, ou bien on met une pelotte d'argile dans la tuyere, afin que leur vent ne puisse pas entrer dans le foyer. On vuide ce bassin, puis on recommence à souffler & à fondre comme auparavant; mais la brasque ne peut servir que pour vingt-quatre heures de feu.

CHAPITRE XLII.

De la fonte, dite par écoulement.

§. 1. **O**N ne connoît plus cette maniere de fondre, que de nom; elle étoit en usage à *Joachimstahl* en Bohême, il y a 200 ans ou environ, suivant ce qu'en dit *Mathesius* dans sa *Sarepta*, Discours XIII. Ce qu'il en rapporte convient assés à l'ancienne façon d'accommoder le Fourneau dans le *haut Hartz*, pour la fonte de la mine pilée; elle n'est pratiquée dans aucune autre Fonderie: on y fondoit autrefois le plomb seul dans le foyer devant le Fourneau, & l'on ne pas-

DE LA FONTE SUR BRASQUE , &c. CH. XLIII. 26;
soit que le test & la liarge dans le Fourneau même ;
croyant que par ce moyen la mine rendoit un plomb
plus pur & plus doux.

§. 2. Schlutter a vû aussi dans un autre Manuscrit ,
que la profondeur de ce Fourneau étoit de deux
pieds ; la largeur de deux briques , que la tuyere
étoit élevée de quatre à cinq pouces au-dessus de la
brasque , & qu'il y avoit à côté un bassin de réception
avec un foyer.

Nota Ce Chapitre , obscur dans l'Original , est peut-être mal rendu dans la
traduction ; mais comme il n'est pas d'une grande utilité , on peut se dispenser de
le lire : on n'a pas jugé à propos de le supprimer , parceque le Public paroît sou-
haiter d'avoir le Traité de Schlutter sans retranchement.

CHAPITRE XLIII.

De la fonte sur brasque pesante dans le haut Hartz.

§. 1. **O**N a dit dans le Chapitre XXXIX , qu'il y
avoit trois sortes de fonte ; la plus usitée étant
celle qui se fait sur la brasque pesante ; on commence
par celle du *haut Hartz* , dont le Fourneau est repré-
senté sur la *Planche XXVII.*

§. 2. Cette fonte , qui a quelque chose de particu-
lier , se nomme aussi *fonte par l'ail* ou par écoulement
ou *coulée* : cet écoulement est ménagé par un morceau
de bois. On prépare le Fourneau de telle sorte , que
la matiere en fusion coule , pour ainsi dire , invisible-

ment dans le bassin de réception. On retire les scories sans qu'il soit besoin de mettre de la brasque devant l'œil ; c'est pourquoi cette fonte paroît plus propre & plus nette qu'aucune autre ; mais la véritable raison est que , comme on ne fond qu'un seul grillage à chaque fois qu'on a accommodé le devant de ce Fourneau, qu'on nomme *la poitrine* , il peut durer assés de temps sans que rien s'en détache. Cette façon de fondre pourroit bien être celle qu'on nommoit autrefois *fonte par écoulement*. Voyez l'endroit cité de *Mathesius*.

§. 3. La brasque servant à cette fonte est composée d'une partie d'argile , & de trois à quatre parties de charbon réduit en poudre , & passé par un crible , puis humectées avec de l'eau , & paitries jusqu'à ce que le mélange se pelotte bien , lorsqu'on le serre dans la main. On met de cette brasque sur le sol , & on lui donne de la pente depuis la tuyere jusqu'au bassin de réception ; & depuis ce bassin jusqu'à celui qui reçoit la matiere qui coule de la percée ; de façon que cette brasque soit , dans le bassin de réception , de deux pieds plus basse que la tuyere : cela étant fait , on place sur cette brasque , & au milieu de la face antérieure du Fourneau , un morceau de bois rond , qu'on nomme *bois de poitrine* , long de quinze pouces , & de cinq pouces de diamètre , & on le fait excéder d'un ou deux pouces le bas de la chemise. On en met un autre nommé le *bois de percée* vers la trace , afin d'avoir dans la suite , pour la percée , une marque pour diriger le fer , servant à percer , au fond du foyer de réception. Ces
morceaux

morceaux de bois étant bien assurés dans leur place , on met dessus de la brasque pour achever le bassin de réception , dont le dessus doit être un pied plus bas que la tuyere , dans l'endroit le plus voisin du foyer. Ensuite , on fait le bassin qui doit recevoir la matiere quand on a percé : la brasque de ces deux bassins doit être tellement battue , qu'elle ne cède plus à la plus forte pression. On détache ensuite le morceau de bois, *de poitrine* , & l'on élargit jusqu'à six pouces ou environ , l'ouverture de la poitrine , à laquelle il a servi de noyau. Si la mine qu'on veut mettre dans le Fourneau est rebelle à la fonte , on élargit encore un peu plus cette ouverture. La trace doit avoir , dans l'endroit le plus élevé , un pied de large sur un pied de profondeur ; ce qu'on peut voir sur *la Planche XXVII. L'ail* , qui est encore ouvert au-dessus du foyer , se ferme avec quelques charbons enduits d'argile : s'ils en sont bien recouverts, tant en dedans qu'en dehors , ils peuvent durer jusqu'à la fin de la fonte. On chauffe toute cette brasque avec du gros charbon , que l'on met tout à la fois pour remplir presque entièrement le Fourneau. Il faut une heure & demie à deux heures pour que le foyer soit chauffé comme il faut , sans quoi la fonte bouillonneroit & s'attacheroit à la brasque si elle étoit encore humide , ce qui porteroit un grand préjudice au travail.

- §. 4. Le mélange destiné pour la fonte , & que l'on nomme *composition* , se fait de la mine triée & de la mine lavée , comme aussi de la mine fusible & de la

mine rebelle ; on y ajoute des mines grillées : parmi ces dernières , il y en a qui sont riches en plomb & pauvres en argent ; communément on croit bien faire de mêler ces différentes sortes de mines avant le grillage , & de les griller toutes ensemble dans un même Fourneau à calciner ; Schlutter condamne cette méthode , parcequ'il ne convient pas de griller une mine fusible avec une mine rebelle. La première demande peu de feu , l'autre en exige un fort & long ; ainsi il vaut beaucoup mieux les griller séparément , & c'est ce qu'on fait aujourd'hui ; puis mêler ensemble celles qui se conviennent , lorsqu'on veut en commencer la fonte ; il faut même les casser pour les mieux mêler. Ce mélange étant fait , on l'étend sur une place bien nette , & on le recouvre avec des scories brisées , venant d'une fonte de mines fusibles. On règle la quantité de ces scories sur la qualité de la mine : si elle est fusible , on en prend quatre à cinq quintaux pour commencer , & ensuite on se sert de ses propres scories pour les fontes suivantes ; mais pour les mines dures à fondre , on met jusqu'à trente quintaux : même , quand elles sont par trop rebelles , on va chercher d'anciennes scories abandonnées depuis long-temps , & qu'on trouve çà & là dans le *Hartz*. A l'égard des matières contenant plomb , qu'on ajoute dans la fonte , comme *Test*, *crasses*, *déchet jaune*, il ne faut en mettre que ce qui est nécessaire pour aider à séparer l'argent de la mine sans déchet , sur-tout quand la mine est par elle-même riche en plomb ; c'est-à-dire, quand

deux grillages qui ne fournissent que dix marcs d'argent au plus, peuvent donner quarante quintaux de plomb & davantage. Il faut aussi considérer que les matieres qu'on ajoute à la fonte pour faciliter l'extraction de l'argent, y perdent la sixième, même la cinquième partie de leur plomb : de plus, parmi les matieres tenant plomb, il n'y a que les crasses & les scories qui puissent servir de fondans : le *Test* ou *cendrée* & le *déchet jaune*, ne peuvent pas se fondre sans le secours des scories ; ainsi en y mettant toutes ces matieres indifféremment & sans faire attention à leurs propriétés, on ne fait qu'augmenter en volume les *journées* de la mine, & bruler plus de charbon qu'on ne doit. Mais s'il faut peu de ces matieres tenant plomb pour la fonte d'une mine pauvre en argent, il est à propos d'en mettre beaucoup plus quand elles sont riches, parceque l'argent en fusion doit trouver suffisamment de plomb, où il puisse, pour ainsi dire, se réfugier. Les Fonderies du *haut Hartz* ont ordinairement bonne provision de toutes ces matieres. Dans les Fonderies où l'on est obligé d'acheter le plomb, on y introduit le plus qu'on peut d'argent, & le quintal en contient souvent jusqu'à cinq marcs ; mais Schlutter ne conseille pas de suivre cet usage, si ce n'est dans les Fonderies d'*Andreasberg*, dont il sera parlé au Chapitre suivant. Le plomb qui se fait dans les Fonderies du *haut Hartz*, contient depuis deux jusqu'à douze marcs d'argent, & l'on ajoute sur deux grillages de mine, depuis dix-huit jusqu'à vingt-quatre quin-

taux de matieres tenant plomb. Dans les autres Fonderies de *Claustahl* & d'*Altenau*, le quintal de plomb rend depuis trois jusqu'à sept onces & demie d'argent. Quand, outre ce métal, la mine donne une quantité raisonnable de plomb, on ne met que quinze à dix-huit quintaux de matieres tenant plomb; mais lorsqu'elle est plus riche en argent & plus pauvre en plomb, on y ajoute jusqu'à trente-six quintaux de ces mêmes matieres; ce que l'on retire après la fonte, tant en débris de Fourneau qu'en *déchet noir*, s'ajoute à la prochaine fonte.

§. 5. Après avoir fait la composition & chauffé le Fourneau, on commence la fonte le soir à neuf ou dix heures, si la mine est rebelle: si elle est fluide, on ne commence qu'à une ou deux heures après minuit: on remplit le Fourneau de charbon suivant l'usage. On met dessus deux bacquets pleins de scories noires: le charbon étant un peu baissé, on en remet un panier, que l'on charge de deux bacquets de la composition ou mélange de mine; ce qu'on augmente ensuite peu à peu, à chaque fois qu'on met un panier de charbon, jusqu'à le charger de quatre à cinq bacquets de minéral. On fait un *nez* dans cette fonte, & c'est par ce *nez* qu'on juge combien il faut mettre de mine dans le Fourneau; mais un habile Fondeur doit sçavoir conduire sa fonte sans ce secours. Pour qu'un *nez* soit tel qu'il doit être, il doit s'élargir dans l'intérieur du Fourneau, & ne pas en passer le milieu. Si un Fondeur charge trop dans la fonte des mines rebelles, ce

nez s'allonge jusqu'à la chemise ; alors il n'y a pas d'autre remède que d'ajouter à propos un ou deux bacquets de scories du Hartz ; si cela ne réussit pas , il faut ouvrir *Pail* de la chemise , pour pouvoir rétablir ce *nez* qui sert à diriger le travail. Il arrive quelquefois que la fonte s'attache à la *brasque* , ce qui vient de ce que le Fourneau n'a pas été assez chauffé d'abord : il y a aussi des mines qui sont sujettes à cela. On appelle *Pamas* qui se fait sur la brasque dans ces sortes de fontes, une *Bihne* ; le Fondeur doit l'arracher avec soin , de crainte qu'elle n'endommage le foyer. Il ne faut pas non plus faire aller les soufflets trop vite , parcequ'un vent violent consomme plus de charbon qu'il ne faut , & la fonte en coule moins nette ; car lorsque la mine est fusible , les scories venant trop abondamment , elles n'ont pas le temps de se refroidir ; on ne peut pas les retirer , elles se répandent , & la partie des scories qui est pâteuse , reste & vole du plomb : si le Fondeur ne peut pas faire autrement , il faut qu'il les leve avec une pelle , & les sépare de *l'œuvre* le plutôt qu'il est possible. Dans ces circonstances embarrassantes , le mieux est de ralentir l'action des soufflets.

Lorsque la mine est rebelle à la fonte , ses scories sont tenaces , & le plomb s'y attache par-dessous ; c'est pourquoi en les retirant congelées , à la manière ordinaire , il est à propos de les renverser , pour voir si elles enlèvent du plomb : quand on le reconnoît , il faut ajouter à la fonte plus ou moins de scories fondantes. Si l'on voit dans les scories une infinité de

petits points , semblables à des grains de matre ou à des grains de plomb , c'est que la mine n'a pas été assés grillée ; alors il faut ajouter des scories dures à fondre. La mine triée est ordinairement de fusion difficile , au lieu que les mines lavées sont douces & fusibles ; parceque dans les premieres il reste plus de gangue terreuse que dans les autres ; ainsi on a soin de faire un mélange convenablement proportionné des unes & des autres : si malgré cela le mélange est encore trop difficile à fondre , on y ajoute des scories.

§. 6. Il ne faut pas négliger de percer à temps pour faire écouler le métal en fusion , sans cela il monteroit trop haut dans le bassin de réception , & sa surface s'y bruleroit. Pour ne pas se tromper , on aura soin de ranger souvent les scories au bord du bassin , avec la pelle , pour voir si c'est la matre ou le plomb qui monte ; alors on juge aisément s'il faut percer ou non. Quand en enfonçant une cueilliere de fer dans la matiere en fusion qui a coulé dans le bassin de *percée* , on s'apperçoit qu'elle est pâteuse , & qu'elle s'attache à cette cueilliere , c'est encore une preuve que la mine n'a pas été assés grillée. *L'œuvre* ne se sépare pas comme il faut de ses impuretés , crasses & parties hétérogènes : dans ce cas il faut jeter de la fonte de fer dans le Fourneau ; elle s'y fond , & coule dans le bassin de réception , ce qui rend la matiere plus liquide : ce remède est certain ; mais il ne peut être de pratique ordinaire , parcequ'il faudroit trop de fer pour les grandes fontes.

§. 7. Au bout de quinze à dix-huit heures la fonte d'un grillage est ordinairement finie : on nettoye le Fourneau. Les débris qui sont contigus au *nez* appartiennent à la Fonderie ; les crasses & le déchet noir s'ajoutent à la fonte suivante. Si la mine est rebelle , on brule pour fondre deux grillages jusqu'à quatre-vingt mesures de charbon ; si elle est douce , on n'en consume que quarante-cinq. Cette fonte se fait par un Fondeur & par un Aide : il n'y a pour le transport des scories qu'un seul Manœuvre qui les charie de plusieurs Fourneaux.

§. 8. Pour empêcher que les matieres qu'on ajoute dans la fonte , donnent un plomb trop riche en argent , on fond une partie des mines riches au commencement de la semaine , & les pauvres après , afin que celles-ci appauvrissent le plomb qui viendra de la fonte du reste des mines riches.

CHAPITRE XLIV.

De la fonte des Mines d'argent de Saint-Andreasberg.

§. 1. **L**A préparation ou *accommodage* du Fourneau pour la fonte des mines de Saint-Andreasberg, est à peu près la même que celle dont il a été parlé dans le Chapitre précédent ; mais le travail est un peu différent. Comme ces mines ne ressemblent pas aux

autres mines du *haut Hartz*, en ce que celles qui sont de plomb sont à facettes brillantes, & pauvres en argent, & que d'un autre côté on trouve dans quelques minières de *Saint Andreasberg* des mines d'argent blanches & rouges; la composition est par conséquent différente de celles que l'on fait dans les autres Fonderies du *haut Hartz*.

§. 2. Outre cela, il y a souvent dans les mines de *Saint Andreasberg*, du *Cobolt* qui remplit le plomb & la matte de *Speiz*, (espece de bronze ou matiere aigre,) ce qui fait que le travail de la fonte de ces mines est encore différent de celui des autres Fonderies; c'est aussi pour cette raison qu'il faut griller les mines qui contiennent du cobolt beaucoup plus que d'autres; ce qu'on a déjà fait observer au Chapitre XXVII. §. 9.

§. 3. Pour faire la brasque de cette fonte, on prend deux parties de charbon pulvérisé, & une partie d'argile. *L'accommodage* est pareil à celui des Fonderies de *Clausthal*, où l'on fait le sol avec de la vieille brasque, & la trace avec de la neuve, en lui donnant dix pouces de profondeur. La tuyere n'a point de saillie hors du mur mitoyen, & elle est de dix à douze pouces plus haute que le dessus du bassin de réception. Quand on a chauffé le Fourneau, on ferme avec des briques l'œil qui est au bas de la chemise. Lorsqu'on a charié la mine que l'on veut fondre, devant le Fourneau, on la brise, & l'on en fait deux journées l'une après l'autre. On couvre la première avec des scories fondantes; & si la mine est fusible, on se sert ensuite des scories

ries qu'elle rend , & que l'on nomme *scories propres*. Si la fonte paroïssoit difficile , on y ajouteroit de vieilles *scories du Hartz*. On met aussi sur une fonte à peu près douze quintaux de litarge , autant de quintaux de test ou cendrées d'affinage , & le déchet jaune & noir de la fonte précédente. On remplit le Fourneau de charbon à quatre ou cinq heures du matin ; & après y avoir mis deux fois de simples scories , on le charge à l'ordinaire de mine & de charbon alternativement. L'*accommodage* du Fourneau , c'est-à-dire , la brasque dont on l'a garni , ne peut durer que vingt à vingt-quatre heures , pendant lesquelles on fond la mine d'un grillage ; on retire de cette quantité douze à quinze quintaux de plomb , & cinq quintaux de matte qui se leve ordinairement par plaques , & l'on consume pour la fonte depuis cinquante jusqu'à cent mesures de charbon , suivant que la mine est plus ou moins dure à fondre.

§. 4. Les mines riches de *Saint-Andreasberg* sont composées d'argent natif ou vierge , de mine d'argent rouge , & de mine d'argent vitrée : on vend , sur le pied de la taxe ou évaluation , ce qu'on trouve d'argent vierge , & sans mélange ; ou bien on la fait imbiber dans le plomb d'un affinage. Comme ces sortes de mines riches se trouvent aussi fort souvent mêlées avec des mines ordinaires , & qu'un quintal de ce mélange contient jusqu'à cinquante marcs d'argent , on se contente de piler ces sortes de mines à sec , & on les fond ensuite crues , ou sans les griller.

§. 5. Le Fourneau s'accommode & se chauffe à l'ordinaire , mais avec beaucoup d'attention pour ne rien perdre de ces mines riches. Il faut que le sol du foyer & la trace soient garnies de bonne brasque pour que l'*œuvre* ne puisse la pénétrer. On ajoute à la composition ou mélange de la *journée* , autant de litarge & de test ou cendrée d'affinage , qu'il en faut pour que le quintal d'*œuvre* ne contienne que quatre à cinq marcs d'argent. C'est sur le produit de l'essai qu'on a fait de la mine , qu'on se règle pour ajouter telle ou telle quantité de ces matieres tenant plomb. On étend d'abord des scories sur la place de la *journée* ; on met par-dessus de la litarge , ensuite une couche peu épaisse de mine riche , & l'on recouvre le tout de litarge , de scories & de tests : toutes ces matieres doivent être bien étendues & bien égalisées , afin qu'il ne s'en trouve pas plus en un endroit que dans l'autre. On jette d'abord sur le Fourneau , mis en feu , une petite quantité de simples scories pour enduire le foyer & la trace d'une espece de vernix ; puis on charge quelques bacquets de la composition , & ensuite du charbon , ce qu'on continue ainsi alternativement jusqu'à ce que toute la *journée* soit fondue ; ayant soin de mettre toujours du charbon sur chaque charge de mine , afin d'empêcher que le vent des soufflets ne l'emporte. Ce sont les plus habiles Fondeurs du pays qu'on employe à la fonte de cette mine,

§. 6. On perce à l'ordinaire le bassin de réception

pour faire passer *l'œuvre* dans le bassin de percée, où on le puise pour le mouler en culots : on remet sur la journée la matte qui se fait pendant la fonte, & on en employe les scories à la place des scories ordinaires, dans la fonte suivante. Quand une fonte de mine riche est achevée, on commence dans le même Fourneau une fonte de mine commune, afin qu'elle rassemble & entraîne ce qui pourroit y être resté de la fonte de la mine riche, & que les débris du Fourneau contiennent moins d'argent. Il n'y a pour le travail de cette mine d'argent qu'un Fondeur, un Aide & un Ouvrier qui enlève les scories.

CHAPITRE XLV.

De la fonte par un Fourneau courbe

§. 1. **O**N peut fondre par le Fourneau courbe toutes sortes de mines d'argent, de cuivre, de plomb, les terres des Monnoyes, les vieilles cendrées d'affinage. On s'est servi de ce Fourneau dans le haut pays des mines en Saxe, sur-tout à *Joachim-Georgen-Stadt*, à la place du haut Fourneau : on s'en sert encore à *Joachimsthal* en Bohême, où les hauts Fourneaux ne sont plus en usage ; parcequ'ils ne sont utiles que pour les Fonderies où l'on apporte beaucoup de minéral. On a représenté ces Fourneaux courbes sur la Planche *XXVI*.

M m ij

§. 2. *L'accommodage* du Fourneau courbe & la composition de la brasque varient suivant la qualité de la mine qu'on veut fondre ; mais en général, lorsqu'on fond une mine d'argent, il convient que cette brasque soit moins pesante que pour toute autre mine, c'est-à-dire, qu'on y fasse entrer moins d'argile, parceque les matieres en fusion s'attachent à la partie terreuse, & par conséquent le plomb s'y brule. Cependant s'il s'agissoit de fondre plusieurs jours de suite dans le même Fourneau, il faudroit alors employer la brasque pesante, attendu qu'elle résiste plus long-temps que la légère. Lorsque la matiere est riche en argent, il faut éviter avec soin de mêler de la vieille brasque avec de la nouvelle. Si l'on n'a qu'une médiocre quantité de matiere, qui ne puisse occuper le Fourneau que vingt-quatre heures au plus, trois parties de charbon & une partie d'argile sèche & ramifiée suffisent pour composer la brasque : si le Fourneau doit travailler plus long-temps, il faut alors plus d'argile & moins de charbon ; c'est au Fondeur habile à juger de ces différentes proportions. Quant à la maniere d'accommoder le Fourneau, il faut que la brasque, toute battue, touche au bas de la tuyere, & que du côté de la chemise elle soit un pied plus bas que la tuyere : cette tuyere sera placée de niveau, afin que le vent des soufflets soit dirigé trois pouces plus haut que l'endroit le plus élevé de la brasque. On commence à former la trace à six pouces de la tuyere ; on la prolonge jusqu'à un demi pied hors

du Fourneau, & on lui donne six pouces de profondeur. Hors du Fourneau, le fond de la trace doit être creusé en demie sphaere, sur-tout dans les fontes de matieres tenant plomb; mais dans la fonte des mines de cuivre, le même endroit extérieur de cette trace doit être allongé. On pose la pierre de *l'ail*, qui est au bas de la chemise, deux pouces plus haut que le sol du Fourneau, afin que le Fondeur ait plus de facilité à déboucher le Fourneau lorsqu'il s'engorge. Tout étant préparé, on forme le foyer de devant, que j'ai nommé jusqu'à présent, *Bassin de réception*; puis on chauffe le Fourneau pendant huit heures. Ce qu'on vient de lire ne concerne que les Fourneaux courbes du *bas Hartz*; car dans d'autres endroits *l'accommodage* n'est pas toujours le même, parcequ'on fond dans ce Fourneau courbe différentes sortes de mines, ainsi qu'on le dira lorsqu'on traitera de chaque façon de fondre dans ce Fourneau.

§. 3. Il y a, pour faire une bonne composition de mine, deux choses à observer; 1°. d'ajouter aux matieres qu'on veut fondre, d'autres matieres qui leur servent de fondans; parcequ'il y a peu de mines qui puissent s'en passer: ce fondant consiste en toutes sortes de scories; on les trouve aisément dans les Fonderies où il y a du travail, & c'est au Fondeur à juger si elles conviennent à la fonte qu'il veut faire; si elles sont tendres & fusibles, dures ou rebelles à la fonte. On a aisément dans les forges de fer du laitier, de fusion facile, & dans certaines minieres, des

Fluors, qui sont aussi de très-bons fondans. Aux Fonderies de *Rammelsberg* on trouve abondamment des scories excellentes pour la fonte des mines rebelles ; *primò*, celles qui viennent de la fonte des mines de plomb & d'argent , & qu'on nomme *scories de plomb* : elles sont fusibles & rongeantes , à cause du soufre & du fer qu'elles contiennent , ne donnant tout au plus que trois à quatre livres de plomb par quintal ; ce sont celles que les Ouvriers appellent *scories chaudes*. 2°. Celles qui viennent de la fonte des mines de cuivre ; elles sont fusibles & assés pures ; & comme elles ont aussi du soufre & du fer , on les nomme pareillement *scories chaudes*. 3°. Les scories du *haut Hartz*, provenant de la fonte des mines triées , pilées & lavées , & tenant environ vingt livres de plomb par quintal : on les met au nombre des *scories froides*. En prenant de ces trois sortes de scories , à parties égales , pour les ajouter à une mine de fusion dure & difficile , on fait une très-bonne composition ; si cependant il arrivoit qu'un mélange ainsi composé ne se fondit pas aisément , on pourroit en retrancher la moitié ou toute la partie entière des scories du *haut Hartz*, & ne se servir que des scories de plomb & de cuivre du *bas Hartz*, lesquelles ne feront jamais de tort à une fonte. Les scories de *Rammelsberg*, tant les anciennes autrefois négligées , que celles qu'on fait à présent , ont la propriété , ainsi qu'on l'a dit ailleurs , de *romvir* le Fourneau lorsqu'on l'a trop chargé , & que le *nez* est devenu trop long , parcequ'elles rongent & sont cou-

ler, presque sur le champ, la matiere épaisie qui formoit une espece de voute dans le Fourneau. Il est de la prudence des Fondeurs de conserver dans chaque Fonderie des scories dures & des scories fondantes, pour s'en servir dans le besoin, selon la nature des mines qu'ils auront à fondre. Ils doivent prendre garde de ne pas mettre trop de scories dans une fonte, parceque ce seroit allonger le travail sans nécessité, & diviser trop l'argent & le plomb, lequel se brûle alors plus facilement; d'ailleurs le travail devient plus pénible pour les Ouvriers, & on y brûle plus de charbon.

2°. Il faut en composant la *journée* d'une fonte, y ajouter des matieres tenant plomb, à proportion de la quantité d'argent que la mine doit rendre, suivant l'essai qu'on en a fait, afin que ce métal puisse, pour ainsi dire, s'y réfugier, & n'être pas dévoré par les scories, sur-tout quand elles sont encore sulfureuses. Si une fonte, qui tient beaucoup d'argent, donne du plomb abondamment, l'argent s'en sépare beaucoup mieux, au lieu qu'il peut s'en perdre si l'on ménage trop les matieres qui doivent fournir ce plomb; ainsi il est toujours avantageux de faire ces sortes de fontes dans les lieux où le plomb est commun & à bon marché: mais si l'on est forcé de la faire dans un endroit où le plomb soit rare, il faut calculer si ce qu'on perd de plomb qu'on ajoute, ne coûte pas plus que la petite augmentation d'argent qu'il peut procurer au produit de la mine; car quoique l'argent soit une matiere

précieuse, il faut toujours qu'il y ait un bénéfice réel à le retirer du minéral qui le contient : tout cela ne regarde que les mines ou les débris de Fourneaux, qui sont riches en argent, & qui ne contiennent pas du plomb ; car à l'égard des mines qui tiennent du plomb & peu d'argent, ce dernier métal ne peut pas rester en arriere : il ne faut pas cependant ajouter plus de plomb qu'il n'en est besoin, parceque plus on en met, plus on en brûle, & par conséquent plus on augmente les frais de la fonte. Il suffit, lorsqu'une mine est riche en argent, de faire la composition de telle sorte que le quintal *d'œuvre* qui en viendra, contienne un marc d'argent : il est vrai qu'on trouvera, ci-après au Chapitre LVIII, qu'on peut introduire jusqu'à deux marcs d'argent dans un quintal *d'œuvre* ; mais c'est qu'il est question dans ce Chapitre de mines du *haut Hartz* ; qui sont fort riches en argent, & qu'ordinairement il en reste dans les scories ; cependant comme on est dans l'usage aux Fonderies de ce canton là, de remettre ces scories dans les fontes suivantes, il ne se perd rien de ce métal. On se conduit autrement dans les Fonderies, dont les Fourneaux ne travaillent pas toujours de suite ; parceque s'il restoit de l'argent dans les scories, & qu'il fallut chauffer le Fourneau exprès pour le recouvrer, les frais excédroient le profit. Un Fourneau courbe peut rester en feu une semaine entière, comme un haut Fourneau ; mais dans le premier on ne peut fondre que cent cinquante quintaux de mine par semaine, au lieu que dans l'autre on en fond

fond davantage ; cependant , proportion gardée , on ne brule pas plus de charbon dans l'un que dans l'autre.

§. 4. Il peut arriver qu'on ait à fondre des mines , dont le quintal contienne depuis dix jusqu'à cinquante marcs d'argent & davantage : si l'on vouloit faire la composition de ces mines , de telle sorte que le quintal d'*œuvre* , qui en viendrait , ne contint que deux marcs d'argent , le travail seroit trop long & la fonte couteroit trop ; ainsi il est à propos de faire un mélange qui puisse rendre un *œuvre* dont le quintal tienne cinq à six marcs d'argent ; mais il ne convient pas de commencer par la fonte de ce mélange , sur-tout quand le Fourneau est nouvellement *accommodé* : il faut y fondre d'abord une petite *journée* de quelque matiere de peu de valeur , pour donner un degré de chaleur convenable à ce Fourneau , & commencer ensuite la fonte du mélange de mine riche : cette fonte étant finie , on y fondra encore quelque matiere pauvre , pour empêcher que les débris du Fourneau ne demeurent trop riches ; & l'on y ajoutera des scories de la fonte riche. On aura soin aussi de conserver les scories & les débris de Fourneau après la fonte de la matiere pauvre , pour les ajouter à la premiere fonte qu'on fera ensuite du mélange de mine riche.

§. 5. On peut fondre les mines crues par le Fourneau courbe ; on s'en servoit il y a très-long-temps à *Johan-Georgen-Stadt* en Saxe , & l'on s'en sert encore pour la fonte crue à *Jachimstadt* en Bohême & dans

d'autres endroits ; mais on ne peut pas y fondre autant de ces matieres non grillées , que dans un haut Fourneau. Comme une mine nouvellement ouverte ne fournit pas assez de minéral pour faire aller un haut Fourneau , il est avantageux de se servir d'un Fourneau courbe dans le commencement d'une exploitation. Quant à la fonte crue qui se fait dans ce Fourneau , on la conduit comme celle qu'on fait dans le haut Fourneau : voyez sur cela le Chapitre LVIII.

§. 6. A l'égard des fontes de mines de plomb par le Fourneau courbe , on en a déjà parlé suffisamment ; si l'on est obligé d'y ajouter des matieres tenant plomb , pour tirer sans déchet l'argent que la mine de plomb contient , il faut tellement proportionner ces matieres ajoutées , que *l'œuvre* qui en viendra ne soit pas trop riche en argent.

§. 7. La mine de *Rammelsberg* ne pourroit pas se fondre avec avantage dans un Fourneau courbe , parcequ'elle ne rendroit pas tant d'*œuvre* , que lorsqu'on la fond sur la seule poussiere de charbon , & sans mélange de terre ; ainsi il faut suivre , pour la fonte de cette mine , ce qu'on en a dit au Chapitre XL. Toutes les autres mines , sans exception , peuvent se fondre par ce Fourneau , quand même on se serviroit de *l'accommodage* qu'on a coutume de faire , & que l'on nomme à *poitrine ouverte* ; parcequ'on fondra toujours plus de matiere sur un tel *accommodage* , que par l'ouverture que l'on ménage ordinairement à l'aide d'un morceau de bois : les expériences qu'on en a faites en

plusieurs endroits en ont prouvé l'avantage.

§. 8. On commence d'abord à remplir le Fourneau courbe de charbon , quelque soit la mine qu'on veut fondre : on y met ensuite un peu de scories , puis la composition ou mélange de mine ; mais il faut que ce soit avec prudence , de crainte que le Fourneau ne soit engorgé par une trop forte charge , & afin que le nez conserve une forme convenable : il ne faut pas faire aller les soufflets trop vite sans nécessité , parcequ'un vent trop fort occasionne une trop forte consommation de charbon , & un déchet sensible dans le produit du plomb & de l'argent : si l'on craignoit trop de précipitation de la part des Ouvriers , il vaudroit mieux les obliger de se relever d'heure en heure , on éviteroit par-là la sortie trop prompte des scories , qui ne donnant pas le temps à la partie métallique de les traverser pour se déposer sur le foyer , en entraînent alors une partie considérable avec elles.

§. 9. A l'égard des matieres qu'on ajoute à la mine , on ne se sert jamais de plomb pur ni d'*œuvre* , parcequ'étant fondu presque aussi-tôt qu'il est chargé , il tombe sur le champ au fond du Fourneau , où il ne fait qu'augmenter *l'œuvre* , sans avoir eu le temps de se saisir de l'argent de la mine. Cette mine se fondant ensuite , & ne trouvant pas assez de plomb pour la liquéfier , elle reste épaisse & pâteuse : le métal fin ne peut s'en séparer , de sorte qu'elle tombe comme elle est dans le foyer. Si dans cette matiere épaisse il se trouve quelques grains de *l'œuvre* tenant argent , le

plomb de cet *œuvre* se scorifie sur le foyer, & l'argent est perdu; ainsi il est bien plus avantageux d'ajouter dans la fonte, de la litarge ou du test; mais quand les autres matieres tenant plomb sont abondantes sur le lieu, il est encore plus profitable de les substituer à la litarge, à moins qu'elle ne fut fort impure. Ces matieres tenant plomb sont ordinairement les vieilles cendrées d'affinage, les crasses d'une fonte de mine de plomb, le déchet jaune: on les brise en menus morceaux pour les étendre sur l'aire de la *journée*, & les distribuer avec le plus d'égalité qu'il est possible sous la mine qu'on veut fondre, & qu'on étend par-dessus. Le mélange étant mis dans le Fourneau, y descend peu à peu, & se fond en une même masse dans l'endroit où le feu est le plus fort, & là le plomb se sépare peu à peu, prend l'argent, & devient ce que l'on nomme *l'œuvre*. Si la mine n'a pas été bien grillée, elle rend de la matte, & le surplus se convertit en scories: l'une & l'autre séparation, ou de *l'œuvre*, ou de la matte, se fait, comme on vient de le dire, dans l'endroit le plus chaud du Fourneau. Alors, quand les matieres fondues sont descendues jusques sur le foyer, la partie métallique, qui est la plus pesante, se dépose sur la *brasque*, & les scories la surnagent. Si l'on s'est trompé en composant le mélange de la *journée*, les scories sont épaisses & lentes: elles retiennent des gouttes de *l'œuvre*; les plus grosses, comme plus pesantes, tombent quelquefois dans ce qu'il y a d'*œuvre* déjà rassemblé dans le foyer; mais les plus petites

n'ayant pas assez de pesanteur, restent dans ces scories, s'y scorifient aussi, & s'y brûlent.

CHAPITRE XLVI.

*Des Mines des Indes Orientales, & de leur fonte
par le Fourneau courbe*

§. 1. **E**N 1704 Schlutter reçut, par une voie particulière, vingt-cinq quintaux de mine venant des Indes Orientales : il en entreprit la fonte par un Fourneau courbe, qui étoit ordinairement employé pour les mines de cuivre, & qu'on a représenté sur la *Planche XXVI*. On fondoit ~~aussi~~ souvent de ces sortes Fondue d'une mine d'or & d'argent des Indes Orientales. de mines des Indes, envoyées par les Hollandois, à la Fonderie d'*Altenau* au *haut Hartz* ; mais on n'en avoit jamais fondu dans celle du *bas Hartz* : cette mine étoit en morceaux gros comme des noix, & comme des noisettes. Il les fit piler de nouveau, & passer par un crible de fil d'archal. Par l'essai on trouva que le quintal de cent dix livres contenoit une once six gros d'or, & trois onces & demi d'argent.

§. 2. *L'accommodage* du Fourneau se fit comme si l'on eût voulu y fondre de la mine de cuivre, sçavoir, avec la trace ouverte au-delà de la chemise, & arrondie par-devant. D'abord on se servit d'une brasque, composée de trois parties de charbon & d'une partie d'argile : mais comme la fonte se trouva chaude & rongearite,

elle pénétra le sol du Fourneau ; ainsi pour un second accommodage , on fit une brasque de partie égale d'argile & de poudre de charbon ; puis le Fourneau fut bien chauffé comme la première fois.

§. 3. On pesa pour chaque fonte deux quintaux de cette mine , huit quintaux de litarge , quatre quintaux de test ou cendrée d'affinage , quatre quintaux de scories du haut Hartz , quatre quintaux de scories provenant d'une fonte de mine de plomb , & quatre quintaux de celles d'une fonte de mine de cuivre. On mêla d'abord la litarge pulvérisée avec la mine criblée , afin de la mieux diviser & de la mettre plus en état d'être attaquée par le plomb revivifié. On distribua ce mélange sur la *journée* composée de test , de scories , & autres matieres tenant plomb , qu'on y avoit mises en abondance , ainsi qu'on le voit par ce détail , tant parcequ'on ne sçavoit pas encore comment il falloit traiter cette mine , que parceque ces matieres plombées ne sont pas rares au bas Hartz ; néanmoins si l'on avoit à présent de pareilles mines à fondre , on pourroit retrancher une bonne partie de toutes ces matieres.

§. 4. Après avoir chauffé le Fourneau , on le chargea de scories pour chauffer aussi le foyer ; ensuite on y mit la mine mêlée , comme on l'a dit dans le §. précédent , ajoutant le charbon alternativement comme dans les fontes des mines ordinaires du pays. On conduisit le travail , en conservant la forme convenable du nez , & retirant les scories qui couloient par la *poitrine ouverte*. Cependant , comme cette mine conte-

nant or & argent , étoit en poudre assez fine pour que le vent des soufflets pût la chasser en partie hors du Fourneau , on attendoit que chaque charge fut un peu descendue pour en remettre une nouvelle , & aussitôt on la couvroit d'un ou deux paniers de charbon ; c'est ce qu'on appelle *charger sous charbon*. Tout l'accident qui arriva à cette fonte , c'est que l'œuvre devint si extraordinairement chaud , qu'il souleva le sol du foyer , en sorte qu'il fallut arrêter la fonte lorsque le tiers de la composition fut passé , & refaire une brasure plus pesante , avec partie égale de charbon pulvérisé & d'argile , ainsi qu'on l'a déjà dit au §. 2. Ce fut sur cette dernière brasure qu'on acheva la fonte de cette mine des Indes. Cette fonte & celle des débris du Fourneau & des scories , rendit cent vingt-quatre quintaux d'œuvre , dont on tira par un premier affinage cent dix-neuf marcs quatre onces d'argent : cet argent fut réduit en le raffinant à cent onze marcs six onces , qui donnerent au départ quatre marcs sept onces d'or. Le déchet en plomb fut de trente quintaux vingt-cinq livres , & la consommation du charbon fut de trente-quatre charettes.



CHAPITRE XLVII.

Fonte des debris & déchets par un Fourneau courbe

Fonte de terres
de Monnoye.

§. 1. **O**N envoie souvent , dans quelques Fonderies du *bas Hartz*, des debris & déchets de la Monnoye de *Brunswick*, dans des bariques qui contiennent trois quintaux de matiere , dont la plus grande partie est une poudre ou sable lavé. Ces debris , terres de lavures & déchets , tiennent ordinairement un marc d'argent par quintal.

Braque pour la
fonte des mines
de cuivre.

§. 2. On accommode le Fourneau comme pour fondre une mine de cuivre ; la brasque est composée de deux parties de charbon en poudre , & d'une partie de terre. On laisse la poitrine ouverte , & l'on arrondit l'extrémité de la trace , afin d'enlever plus aisément les scories.

§. 3. Pour la composition de la fonte , on met ordinairement sur une barrique de ces terres , quatre quintaux de litarge , deux quintaux de test, trois quintaux de scories de plomb , & six quintaux de scories de mine de cuivre. Il faut bien casser la litarge & le test , en choisir le plus menu pour le mêler avec le sable lavé , afin qu'il soit plus divisé. Il ne faut pas non plus que les scories qu'on employe soient trop fusibles , parcequ'autrement le sable passant à travers pendant qu'elles

qu'elles sont en fusion , il fait des loupes ou masses devant la tuyere , ce qui cause beaucoup d'embarras & de peine au Fondeur.

§. 4. Après avoir chauffé le Fourneau on le charge d'un peu de scories pour bien échauffer le foyer. La forme du *nez* sert à conduire la fonte , & l'on enlève les scories du bassin de la trace comme à l'ordinaire : on charge la composition ci-dessus *sous charbon* , ce qui a été expliqué dans le §. 4. du Chapitre précédent , afin que le vent des soufflets n'enlève rien du sable lavé qui contient du *fin*. Quand le foyer ou bassin de réception est rempli de matière fondue , on perce sans s'assujettir à des heures marquées.

Il arrive quelquefois que le sable ou terre lavée des débris tombe à travers le charbon , devant le trou de la tuyere , ce qui rend le travail difficile & la fonte rebelle. Pour éviter cet inconvénient , qui est considérable , il faut avoir grand soin de bien mêler la litarge la plus menue , & presque en poudre , avec ce sable. Si malgré cette précaution le sable s'amasse encore devant la tuyere , il n'y a qu'à charger un peu de scories de plomb du *bas Hartz* , sur le champ elles facilitent la fusion , & elles le font couler dans le bas du Fourneau. On doit même charger de temps en temps un peu de ces scories fondantes , pour prévenir l'engorgement de la tuyere , & conduire la fonte sans trop de précipitation. Si les matières se fondent trop fluides , il se fait de la matte ; mais il ne s'en forme pas quand la fonte est plus lente. Enfin , lorsque mal-

gré l'attention à bien conduire le vent des soufflets , on a de la matte , il faut la remettre sur le Fourneau ; & si après la dernière charge des matieres de la composition , il en vient encore , on la fond avec des débris de Fourneau , ou avec des scories contenant encore de l'*œuvre*.

§. 5. Chaque barrique de terres des Monnoyes de *Brunswick* , jointe aux matieres qu'on y ajoute , rend quatre quintaux d'*œuvre* , dont on tire environ trois marcs d'argent ; & pour la fonte de cette barrique on consomme une charetée & demie de charbon , c'est-à-dire , quinze mesures.

§. 6. A l'égard des déchets & débris des Monnoyes du *haut Hartz* , qu'on amasse dans la Monnoye de *Clausthal* pendant un an ou deux , on les porte au bocard du même lieu ; & après les avoir pilés & lavés , on les fond à l'ordinaire avec des scories fusibles , en y ajoutant des matieres tenant plomb , à proportion de la quantité d'argent que contiennent ces terres lavées ; ainsi le quintal d'*œuvre* qui en vient rend depuis deux jusqu'à trois marcs d'argent. Les Fondeurs & leurs Aides sont payés à raison de douze heures par journée ; qu'ils les employent ou non à leur travail,



CHAPITRE XLVIII.

De la fonte des Tests par un Fourneau courbe

§. 1. **O**N appelle *Test* la cendre durcie par l'imbibition du plomb d'un affinage : il y en a de deux sortes, l'un qui vient de l'argent affiné dans les Fonderies des mines tenant argent ; l'autre est celui qui a servi à raffiner l'argent allié dans les Fabriques de Monnoyes, chez les Départeurs d'or & d'argent, chez les Tireurs d'or & Fabriquans de Galons, & chez les Orfèvres. Les premiers se fondent au *haut Hartz* tous les trois mois ; les autres ne se fondent que tous les ans vers le mois de Juin.

Ce que c'est
que test ou cen-
drée.

§. 2. Les tests du *bas Hartz*, qui ont servi au raffinage de l'argent affiné, se fondent avec du déchet de plomb des affinages qu'on a amassé peu à peu, & dans le Fourneau qui sert à revivifier la litarge. Dans le temps du grand travail des Fonderies de ce pays-là, on avoit tous les ans jusqu'à six barriques pleines de test & de mouffes cassées, qui, fondus avec le déchet dont on vient de parler, rendoient au bout de l'an dix marcs d'argent raffiné ; mais à présent que faute de bois la moitié des Fonderies ne travaillent pas, on ne tire par an de ces tests que cinq à six marcs d'argent raffiné.

§. 3. A *Cellerfeld* on fond les tests qui viennent du raffinage de l'argent affiné des Fonderies de *Wildenman*,

de *Lauthenthal* & de *Schulemberg*, tous les ans une fois ; & vers la fin du mois de Juin : on en amasse tous les ans à peu près douze barriques. Après avoir pulvérisé grossièrement ces matieres , on y ajoute pour composition des scories fondantes , & de la liarge : le mélange rend à peu près dix-huit quintaux d'*œuvre* , qui peuvent donner jusqu'à vingt marcs d'argent. Cette fonte se fait dans le Fourneau dont on se sert pour la mine de cuivre ; & ce Fourneau se prépare avec la brasse ordinaire.

§. 4. Dans les endroits où il n'y a ni mines ni Fonderies qui puissent fournir de l'argent fin , dont on a cependant besoin pour différens ouvrages , on a grand soin de rassembler les tests qui ont servi au raffinage de l'argent allié ; parcequ'ils tiennent assez souvent jusqu'à un marc d'argent par quintal , outre le cuivre qu'ils ont retenu de l'alliage de cet argent. Si on vouloit passer ces tests par la *liquation* , sans y ajouter de matieres tenant plomb , cela seroit possible ; mais il resteroit beaucoup d'argent dans le cuivre & dans les recrémens de la fonte. D'autres ont prétendu fondre ces tests seuls dans le Fourneau ordinaire , & en affiner l'*œuvre* tel qu'il sortoit de cette premiere fonte des tests ; mais le *Blicker* ou éclair se faisoit sur le cuivre , au lieu de se faire sur l'argent , attendu qu'il n'y a pas dans ces tests assez de plomb pour détruire le cuivre en le scorifiant , & ne laisser que l'argent ; & que d'ailleurs une partie de ce plomb se brule dans la fonte. Il est donc absolument nécessaire d'ajouter à ces tests

d'autres matieres qui puissent fournir assez de plomb pour laisser l'argent pur dans l'affinage qu'on en fera ensuite. On pourra aussi par cette addition avoir assez de plomb pour en faire des tourteaux ou pieces de liquation : par ce dernier moyen il n'y auroit rien de perdu, ni du cuivre ni de l'argent que contiendroient le test & la litarge ; mais pour le faire réussir, il faut joindre à un quintal de test, provenant d'un raffinage d'argent, trente-cinq livres de litarge, ou pareille quantité de test de premier affinage, avec un peu de scories fondantes. Au *bas Hartz*, celles des fontes de mine de cuivre sont les meilleures ; elles conviennent aussi, & sont préférables par-tout ailleurs, quand on peut en avoir ; mais il n'en faut pas ajouter beaucoup, parcequ'ordinairement elles s'enrichissent dans la fonte, ce qu'elles ne peuvent faire sans absorber du fin.

§. 5. La fonte des tests s'est faite ci-devant au *bas Hartz* par un Fourneau courbe ; mais on pourroit fort bien les fondre par le Fourneau qui sert à faire des pieces, tourteaux ou pains de liquation, en faisant un bassin à côté de celui où se moulent ordinairement ces pieces de liquation, pour recevoir la matiere en fusion qui coulera lorsqu'on aura fait la *percée* de ce premier bassin ; mais il faudra garnir ce Fourneau d'une brasque convenable comme le Fourneau courbe. Après avoir chauffé ce Fourneau de liquation, on le remplit de charbon, & on y met deux fois des scories avant que d'entamer la composition, faite comme on l'a dit ci-devant. Quoique les tests soient durs à fondre, on

y ajoute le moins qu'on peut de scories , parcequ'elles prennent du fin , ainsi qu'on l'a déjà dit , & que d'ailleurs elles fournissent de la matte. Il est à propos aussi d'essayer *l'œuvre* avant que de l'affiner , pour voir si l'éclair se fait sur l'argent & non sur le cuivre ; car dans ce dernier cas il faudroit ajouter du plomb à l'affinage.

CHAPITRE XLIX.

De la fonte à Johen-Georgen-Stadt , en haute Saxe

§. 1. **I**L y a trente ans qu'on fondoit à *Johen-Georgen-Stadt* par un Fourneau courbe ; mais depuis on lui a substitué le haut Fourneau comme à *Freyberg*. Les mines qu'on y fondoit alors contenoient quelquefois de l'argent vierge , de la mine d'argent rouge , & le plus souvent de la mine remplie de cobolt. La brasure étoit composée de partie égale d'argile & de poudre de charbon ; & la fonte d'une semaine étoit de quatre-vingt quintaux de mine , & d'autant de brouettées de scories ; on y ajoutoit ce qu'il falloit de pyrites sulfureuses , pour que le quintal de la matte , provenant de cette fonte , contint jusqu'à cinq onces d'argent & davantage. Après qu'on avoit grillé cette matte quatre fois , on la fondoit avec des matières tenant plomb , & avec la mine riche.

§. 2. Pour cette seconde fonte , on employoit la mine riche , la matte précédente grillée , & le plomb dans les proportions , dont on a donné le détail au Chapitre XXIX. §. 1. ou bien , on faisoit la composition comme il suit : Dix quintaux de mine , huit brouettées de scories , deux charretées de *Fluor* ou fondant d'*Elfens* , trois quintaux de plomb , & quatre quintaux de test & de litarge : cette fonte rendoit jusqu'à deux cent marcs d'argent. On commençoit cette fonte le mardi matin ; on la continuoit jusqu'au Dimanche quand il y avoit assez de mine , & l'on perçoit deux fois pendant cette fonte des dix quintaux. Les matieres tenant plomb , qu'on ajoutoit pendant la fonte , se pesoient à part pour chaque *percée* , & on les chargeoit peu à peu avec le reste. On versoit l'*œuvre* dans de petites poëles de fer ; le quintal contenoit depuis quatre jusqu'à dix marcs d'argent , & vingt-six quintaux d'*œuvre* faisoient le produit du travail d'une semaine. Il y avoit peu de matte à la fin de la fonte , parcequ'à mesure qu'il en sortoit , on la remettoit dans le Fourneau ; & tout ce qu'il en restoit le Dimanche montoit à deux quintaux au plus : on l'amassoit jusqu'à ce qu'il y en eut vingt-cinq à trente quintaux ; on la grilloit à quatre , six & huit feux , suivant qu'on y trouvoit de *spesse* ; après quoi on fondeit le tout avec le plomb. On retiroit encore de la matte de cette dernière fonte ; & comme elle étoit riche en argent , on la grilloit pour la fondre avec le plomb : enfin , lorsque la dernière matte ne contenoit plus d'argent , on la vendoit aux

Fabriquans d'azur : on refondoit aussi deux fois les scories , & sur dix brouettes on ajoutoit douze à treize livres de fer , deux quintaux de plomb , & trois quintaux de litarge & de test. Si l'œuvre qui en venoit étoit pauvre en argent , on le remettoit sur une autre fonte.

§. 3. Quant à la mine d'argent rouge , on la grilloit à part ; on y ajoutoit des matieres tenant plomb , proportionnellement à l'argent qu'elles contenoient , & on la fondoit à la suite d'une autre journée. Quand la fonte étoit achevée , on fondoit quelque pauvre mine dans le même Fourneau , pour en entraîner ce qui pouvoit y être resté de riche.

CHAPITRE L.

De la fonte des Mines d'argent de Joachimsthal en Bohême , par un Fourneau courbe

§. 1. **A** Joachimsthal les mines d'argent pauvres se fondent crues , & les riches avec du plomb , comme en Saxe , avec cette différence , que ces dernières entrent aussi crues dans le plomb ; la matte crue qui en vient se grille , puis s'ajoute à la dernière fonte , comme on l'a dit au Chapitre XXIII. On trouve de temps en temps parmi ces mines , de la mine d'argent rouge , & de l'argent vierge ; mais malgré cela elles sont si arsenicales , que si on les laisse quelque temps en tas , elles se consomment en partie , parce qu'elles

Mines d'argent
arsenicales se
consument elles-
mêmes.

elles s'échauffent tellement , à proportion de l'arsenic & du cobolt qu'elles contiennent , que souvent on n'y sçauroit tenir la main ; c'est à quoi il faut bien prendre garde , afin d'étendre à temps les mines qui s'échauffent.

§. 2. Ces mines sont en partie triées , & en partie pilées & lavées pour les mettre dans des barriques & les transporter à la Fonderie , où on les pèse & on les répand à mesure sur une aire jusqu'à douze pouces d'épaisseur ou à peu près ; ensuite l'Essayeur en lève l'essai en plusieurs endroits , en présence de l'Inspecteur , & le met dans un vaisseau de bois. On réduit , par des divisions répétées , ce qui a été levé à la quantité de cinq livres , & l'on met ces cinq livres dans une poêle de fer pour les sécher : c'est suivant la diminution qui s'est faite à ce poids en séchant , que l'on rabat l'humidité de toute la partie de mine qu'on a livrée. On pile ensuite ces essais , & on les passe au tamis , ayant soin de repiler ce qui n'a pas passé , afin qu'il ne reste rien en arriere. Tout étant tamisé , on le partage en cinq portions égales , qui sont autant de paquets que l'on cache : on en remet un au premier Conseil des Mines , un autre au Directeur des Fonderies , un à l'Essayeur de la Compagnie , un au Chef des Fonderies , & le cinquième à celui qui livre la mine.

Maniere de lever & faire les essais des mines d'argent en Bohême.

§. 3. On fait ensuite trois essais , & s'il y en a deux dont les produits soient égaux , on s'y tient ; sinon on fait l'addition des trois produits , & l'on en prend le

tiers : mais lorsque la différence est trop grande , on les recommence ; & si l'essai de l'Essayeur de la Compagnie se trouve juste avec les autres , cela suffit ; autrement , la Compagnie a huit jours pour faire examiner les essais.

§. 4. Lorsqu'on veut faire la fonte par le Fourneau courbe , on y met une brasque composée de trois parties d'argile , & de deux parties de charbon en poudré : cette brasque , après qu'on l'a battue , doit être un pouce plus basse que la tuyere , vis-à-vis de laquelle il reste un espace de quatre pouces pour former le nez. Le bassin de réception est de six pouces plus bas que la tuyere , laquelle est posée de niveau. La trace qui est arrondie par devant , & à *poitrine ouverte* , a dix pouces de profondeur ; ainsi il y a seize pouces depuis le niveau de la tuyere jusqu'au fond de la trace. La chemise s'élève avec des briques , & on laisse un *ail* par-dessus la première rangée , ce qui a été représenté sur la *Planche XXIX*. On chauffe le Fourneau & la brasque , en y mettant du feu par trois fois : on employe à la fonte d'une semaine cent quinaux de mine la plus pauvre , & dont le quintal tient deux onces d'argent tout au plus. Quand les mines sont de différente richesse , on les charie toutes pêle mêle sur la place , & la composition s'en fait de telle sorte , que le quintal de matte qui en vient ne contienne que trois onces d'argent. Si ces mines pauvres sont remplies de pyrites ; & qu'elles rendent trop de matte , on diminue alors la quantité des autres pyrites sulfureuses , qui

communément fournissent avec la mine cinquante pour cent de matte : mais lorsqu'on a fait une composition qui donne une matte , dont le quintal tient plus de trois onces d'argent , on augmente alors la quantité de ces pyrites. Il ne faut pas que les scories de la fonte coulent toujours & sans interruption ; on a soin de les arrêter & retenir de temps en temps , afin qu'elles n'entraînent pas de l'argent : il convient aussi pour la même raison , qu'elles ne soient pas trop fluides. On a déjà parlé de la perte qu'occasionnent ces scories dans le Chapitre XL , au sujet de la fonte sur brasque légère. Cette fonte d'une semaine rend quarante-cinq à cinquante quintaux de matte crue : on en met douze quintaux sur chaque grillage , auquel on donne quatre à cinq feux. La fonte de cette matte commence le lundi à quatre heures après midi , & elle dure jusqu'au samedi à pareille heure. On y brule , suivant que la mine a été dure ou facile à fondre , depuis cent trente jusqu'à deux cent mesures de charbon , & il en vient à peu près trente-six quintaux d'autre matte.

§. 5. A l'égard des fontes qu'on fait aussi dans le Fourneau courbe avec des matieres tenant plomb , on les dispose comme celles qui se font en Saxe dans le haut Fourneau : on ne grille pas non plus les mines qu'on fait entrer dans ces fontes. *L'accommodage* du Fourneau & la brasque se font & se composent comme on l'a dit dans le §. 4. de ce Chapitre ; mais comme presque toutes ces mines contiennent beaucoup

Fontes fluides ,
ou par le plomb.

d'arsenic , on ajoute de la ferraille & des scories de fer dans la fonte. Si l'on n'a mis de fer que ce qu'il en faut , l'œuvre qui est arsenical , le ronge & sort avec lui par la *percée* : si l'on en a trop mis , il s'en fait des amas dans le Fourneau ; on a soin de les retirer après la fonte finie , pour s'en servir dans une autre fonte à la place du vieux fer. La fonte d'une semaine , soit de mine , soit de matte crue , est de cent quintaux. On fait la composition & la fonte de chacune en particulier , quoique le tout soit fondu dans le même Fourneau. Lorsqu'il est question de fondre la matte , comme elle est divisée en grillages de douze quintaux chacun , on partage chaque grillage en deux parties , & à chaque partie , fournissant la quantité de matière qui convient à une *percée* , on ajoute soixante-quinze à quatre-vingt livres de litarge & de test , trente à quarante livres de plomb , & quarante livres de vieilles ferrailles , recouvrant le tout sur l'aire , avec des débris de Fourneaux & des scories ; mais quand c'est de la mine qu'on veut fondre , on en prend par *journée* fix à sept quintaux. Le quintal de cette mine , contenant ordinairement depuis quatre jusqu'à cinq onces d'argent , on met sur cette mine étendue quatre-vingt livres de plomb , cent cinquante à deux cent livres de litarge & de test , & trente livres de ferraille. C'est cependant suivant la qualité de la mine qu'on fait ces mélanges ; car il faut plus de plomb , de fer & de scories de fer , lorsque les scories propres de la fonte deviennent tenaces & pâteuses. Aussi-tôt que les six quin-

taux de mine sont fondus , il faut en avoir six autres tout prêts , & ainsi toujours de même jusqu'à la fin de la semaine. On n'affine point *l'œuvre* de ces fontes , lorsqu'il ne contient encore qu'un marc ou un marc & demi d'argent : on l'ajoute dans une autre fonte riche , ou bien on le met dans le foyer de devant , ou bassin de réception , pour qu'il s'y fonde & se mêle avec *l'œuvre* qui coule de la fonte riche.

Si l'on a à fondre une mine tenant dix onces d'argent par quintal , on y joint autant de matières tenant plomb qu'il en faut pour que le quintal d'*œuvre* contienne depuis six jusqu'à huit marcs d'argent. S'il arrive que la fonte ne donne pas de matte , on en ajoute , afin que l'œuvre en soit couvert , & que les scories ne se déposent pas immédiatement sur la partie métallique en bain. Cette fonte s'attache quelquefois à la brasque , sur-tout quand on a mis trop de fer avec la mine ; alors il faut charger deux ou trois fois le Fourneau avec de la composition sans fer , & ce qui adhéroît à la brasque se consume. La fonte de la mine étant finie on fond les scories , auxquelles on ajoute la matte qui a été grillée quatre ou cinq fois. Si la matte qui en vient encore se trouve suffisamment appauvrie , on la vend pour la fabrication de l'azur , & elle en donne de fort beau , qui peut porter depuis huit jusqu'à douze fois son poids de cailloux calcinés. On brûle pour la fonte d'une semaine cent cinquante à deux cent mesures de charbon , & l'on en retire quinze à seize quintaux d'*œuvre* , que l'on moule en culots dans de petites poêles de fer.

CHAPITRE LI.

De la fonte des Mines d'argent par le Fourneau courbe à Schemnitz en Hongrie

§. 1. **L**E travail des Fonderies de *Schemnitz* en Hongrie, étoit encore en 1722 peu différent de celui de la Saxe, en ce qu'on introduisoit par la fonte l'argent de la mine dans la matte, en se servant cependant du Fourneau courbe; & comme les mines de ce canton, quoique mêlées de quartz, de (a) Pierre cornée & de (b) Bleinde, tiennent par quintal depuis trois jusqu'à cinquante onces de fin, tant en or qu'en argent, & qu'elles n'ont pas de plomb, on est obligé d'en faire venir de loin à grands frais. La maniere de fondre des Hongrois est, 1°. de réduire en poudre la mine crue & pleine de pyrite, de la laver pour en avoir le *Schlich*, de fondre ce *Schlich* dans une espece de Fourneau à percer, & de le convertir en matte crue. 2°. de fondre cette matte crue, après qu'elle a été grillée une ou deux fois, dans un Fourneau courbe, avec de la mine de plomb pilée & lavée. 3°. de conduire cette fonte, dite *fluide*, comme la fonte pour

(a) La *Pierre cornée*, en Allemand, *Horn-Stein*, est une pierre sauvage fort dure, de couleur grise. Les Mineurs comprennent sous ce nom toutes les pierres ou gangues qui ne sont ni *Quartz* ni *Spath*.

(b) *Bleinde*, matiere ordinairement talqueuse, noire, brune, jaunâtre, de couleur plombée, de fusion fort difficile; les Mineurs François l'appellent *Mine morte*.

matte, ou comme la fonte des mines riches qui se fait sans plomb : ils y font entrer aussi des mines non pilées, mêlées de *quartz*, de pierre cornée, de *Spath blanc* & de *Bleinde* noir & jaunâtre : ces mines impures contiennent cependant jusqu'à cinquante onces d'argent, ainsi qu'on vient de le dire. On y ajoute quelquefois l'argent vierge & la mine d'argent vitrée.

§. 2. La fonte crue se fait à *Schemnitz* sur brasque pesante, dans un Fourneau représenté sur la *Planche XXIII*. Cette brasque est composée de deux parties d'argile, & de cinq parties de charbon en poudre : on l'humecte pour la mettre sur le sol du Fourneau, qui est de pierre, & on la bat tout de suite. Ce sol de pierre est à trente-un pouces au-dessous de la tuyere, & quand le Fourneau est préparé, il y a vingt-quatre à vingt-cinq pouces de distance du bord de cette tuyere jusqu'au fond de la trace. La tuyere, qui est de fer, est inclinée de onze degrés vers l'intérieur du Fourneau : à deux* pouces au-dessus il y a un coin de fer de trois pouces en quarré, & enduit d'argile ; on le nomme coin du nez. Les soufflets ont vingt-un degrés de pente. On fait devant le Fourneau, & à quinze pouces de distance, un creux ou bassin de dix à douze pouces de diamètre, dans lequel la fonte se rassemble ; car elle coule par *l'ail* qui est au bas de la chemise. Avant que d'achever ce creux, il faut bien réparer la doublure du Fourneau, parceque le feu l'endommage beaucoup pendant la fonte : lorsque tout est en état, on chauffe *l'accommodage* avec du charbon. Comme la partie supérieure de

la chemise est une porte de fer , qui n'a que trois pieds de hauteur , le dessous est fermé avec des briques auxquelles on a fait un trou de quatre à cinq pouces en quarré , & qu'on ne bouche qu'avec de l'argile , afin de pouvoir l'ouvrir facilement , & réparer le dedans du Fourneau en cas que le nez devînt trop long , ou qu'il s'y fit quelque amas de matiere. La *journée* de cette fonte est composée des matieres suivantes : Huit (a) *barres* de mine lavée , mêlée avec beaucoup de pyrite , & qu'on n'a pas grillée. [Cette mine tient depuis deux jusqu'à cinq gros d'argent ; & dans le marc de cet argent il y a depuis cinq jusqu'à sept deniers d'or]. Quatre *barres* de mine de fer , qui sert à absorber le souffre de la mine d'argent ; quatre *barres* de scories. On commence cette fonte le lundi matin à trois heures , & l'on charge d'abord le Fourneau de scories à deux différentes fois ; puis on y met une petite *journée* , qui consiste en mine triée , dont le quintal tient six à huit gros d'argent : cette petite *journée* sert à former le nez dans le Fourneau ; ensuite on commence à charger de la grande *journée* : on se sert pour cela de petits bacquets , & de plus grands pour charger le charbon. La matiere en fusion coule par l'*ail* dans le creux ou bassin : les scories se répandent à côté , & toutes celles qui se refroidissent sur le creux sont rejetées sur le Fourneau ; on porte les autres au tas des décombres. Comme le creux est petit dans le com-

Combien la mine de Schemnitz contient d'or & d'argent.

(a) Une Barre est suivant le poids | cinquante livres ; elle est représentée sur la Planché B , lettre D.

commencement de la fonte , il se remplit en huit ou neuf heures de temps ; mais il faut ensuite douze & quatorze heures pour le remplir quand il s'est aggrandi. Lorsque le creux est plein , on bouche *l'ail* avec de l'argile pour retenir la fonte dans le Fourneau ; ensuite on enlève les scories ; & pour vider plutôt le creux , on puise la matte , & on la verse sur un lit de brasque ; ensuite on r'ouvre *l'ail* , & la fonte coule comme auparavant dans le creux. La première *ournée* étant presque finie , on en compose une autre , ce qu'on continue pendant toute une semaine , s'il y a beaucoup de mine en provision : lorsque le creux devient trop grand pendant la fonte , on le retrécit avec de la brasque. On peut , dans une fonte qui dure quatre jours , fondre environ cent quintaux de mine mêlée de pyrites , vingt quintaux de mine pauvre triée , & cent vingt à cent trente quintaux de mine de fer sans compter les scories. De toutes ces matières on fait vingt-cinq à trente quintaux de matte , dont le quintal tient environ deux onces & demi d'argent , & le marc de cet argent laisse au départ sept deniers d'or ou environ. Outre ces deux métaux , le quintal de cette matte pourroit rendre encore quatorze à quinze livres de cuivre ; mais ordinairement on le néglige. On consomme pour cette fonte trois cent soixante-dix *Rosx* de charbon , ce qui fait , suivant la mesure du bas Hartz , quatre cent soixante-deux mesures. Ce *Rosx* est représenté sur la *Planche V.* lettre D. On grille une ou deux fois cette matte ; puis on la fait entrer dans la fonte avec le plomb.

§. 3. On fait cette fonte avec le plomb , dans le Fourneau courbe , représenté sur la *Planche XXX*. La brasque est composée de cinq parties de charbon , & de deux parties d'argile : après en avoir garni le Fourneau à peu près comme ceux de la haute Saxe , on forme un *avant foyer* , ou bassin rond de réception , qui a huit à neuf pouces de diametre , & onze à douze pouces de profondeur , avec *poitrine ouverte* ; & à côté de ce bassin , un autre creux rond pour la *percée*. Il faut que la brasque bien battue soit de deux pouces plus basse que la tuyere ; qu'elle ait un pied de pente vers l'*avant foyer* , avec une trace qui va de ce bassin de réception jusqu'à la tuyere , laquelle est de fer. Au-dessous de cette tuyere est un coin de fer , qu'on a nommé ci-devant *le coin du nez*. Dans la partie basse de la chemise , qui est de brique , il y a un trou de sept pouces en quarré , servant à dégorger le Fourneau , lorsqu'il s'y fait quelque embarras pendant la fonte ; on ferme ce trou avec de la terre grasse. Après avoir chauffé le Fourneau , on commence le lundi à quatre heures du matin , la fonte d'une *journée* , qui est composée de quatre *barres* de mine de plomb lavée & grillée , de trois ou quatre *barres* de matte provenant de la fonte crüe précédente ; ce qui rend des scories fort fluides , mais qui recellent encore un peu de plomb : on n'ajoute point d'autres matieres tenant plomb dans cette fonte , qu'on ne commence qu'après avoir chargé trois ou quatre fois des scories simples dans le Fourneau. Le charbon se charge avec des bacquets qui tiennent un

demi panier, selon la mesure du bas Hartz : les mêmes bacquets servent à charger les matieres de la journée; cette fonte se conduit aussi par le moyen du nez. Les scories qui se refroidissent sur le bassin de réception, ou qui s'y attachent, sont remises sur le Fourneau; on porte aux décombres celles qui coulent à côté. Quand le bassin de réception est rempli, on le perce pour faire couler la matiere dans le creux ou bassin de *percée*. On en retire en plaques la matre qui s'y trouve, & l'on nettoye *l'œuvre* qui est au fond avec une cuilliere de fer percée, après quoi on le verse dans des poëles rondes de fer, & l'on remet peu à peu la matre qu'on a levée sur le reste de la *journée* pour la repasser au Fourneau. Avant que d'achever une *journée* on en prépare une autre, & ainsi de suite, jusqu'à ce que la fonte ait duré trente-six ou quarante-huit heures, pendant lesquelles on fond soixante à soixante & dix quintaux de mine de plomb. On y consume cent vingt *Ros* de charbon. Le produit de cette fonte est de dix à onze quintaux d'*œuvre* qui rend sept à huit onces d'argent par quintal. Le marc de cet argent contient alors depuis cent-vingt jusqu'à cent-trente deniers d'or. On remet encore cette *œuvre* dans la fonte *fluide* pour qu'il s'enrichisse davantage; mais si la Compagnie n'a pas l'occasion ou la facilité de faire cette dernière opération, on le vend à la Chambre des Mines sur le pied du fin, que l'Essayeur-Juré y trouve, sçavoir :

Le quintal de plomb à huit écus de l'Empire.

Qq ij

Le marc d'argent, à quarante florins & quarantè deniers de Hongrie.

Et le marc d'or, à soixante-cinq ducats & demi.

Maniere d'en-
richir un œuvre
qui tient déjà du
fin.

§. 4. On a déjà dit au Chapitre précédent ce qu'on entend par *fonte fluide*, & l'on a nommé les mines qu'on y fait entrer; elle se fait par le Fourneau à percer, que l'on prépare comme pour la fonte cruë. Une *journée* pour la fonte fluide, est composée de ce qui suit : Sçavoir, six *barres* de plusieurs sortes de mines, trois *barres* de mine de fer, une *barre* ou une *barre & demie* de mine grillée. Quoique les matieres de cette fonte ne contiennent pas de plomb ou très-peu, cependant on n'y en ajoute pas; mais pour avoir l'or & l'argent qu'elles contiennent quelquefois jusqu'à cinquante onces par quintal, on fait fondre ou quelque *œuvre*, ou du plomb dans le bassin de réception, & l'on y fait imbiber de la litarge. On n'ajoute pas non plus de scories parceque la mine de fer en tient lieu. La fonte commence le lundi matin à quatre heures, & se continue jusqu'au mercredi au soir ou jeudi matin. On charge le Fourneau de scories pour former le *nez* que l'on entretient comme dans la fonte cruë. Dès le commencement de la fonte, on met sur le bassin de réception deux pièces de bois avec un culot d'*œuvre*, contenant sept à huit onces de fin par quintal, & du poids de cinquante ou soixante livres. Toutes les quinze ou dix-huit heures, on en ajoute vingt à trente livres. La fonte s'écoule par *l'ail* dans le bassin qui s'emplit peu à peu: quand il est plein, les scories sortent & se répandent par le côté :

alors on bouche l'œil avec de la terre pour retenir la fonte dans le Fourneau; on enleve ce qui est resté de scories dans le bassin jusqu'à la matte, dans laquelle on fait imbiber douze à quinze livres de litarge en poudre grossiere, ce qui se fait en remuant la fonte avec un fer; & comme la chaleur est très-forte vers cet endroit, les Ouvriers sont obligés de se relever de temps en temps. On leve ensuite la matte en plusieurs placques, & l'on rejette sur le Fourneau les deux dernières, parceque *l'œuvre* s'y attache ordinairement. On laisse *l'œuvre* dans le bassin jusqu'à la fin de la fonte, à moins qu'il n'arrive quelque accident à ce bassin; mais s'il faut le réparer, on jette cet *œuvre* dans des poëles de fer. Aussi-tôt que le bassin est réparé, on ouvre *l'ail* pour que la fonte coule comme auparavant: on remet deux pièces de bois sur le bassin, & par dessus soixante à soixante & quinze livres d'*œuvre* de parçille richesse que le précédent. Il faut prendre garde en bouchant l'œil que la matiere en fusion ne monte jusqu'à la tuyere & ne coule par ce trou. Ainsi, si le bassin ne peut pas être vuider assez vite, il faut faire aller les soufflets fort doucement, ou même les arrêter tout-à-fait, jusqu'à ce qu'on puisse r'ouvrir l'œil. On met aussi dans la matiere fondue qui se rassemble dans le bassin, l'argent vierge & la mine d'argent vitré; mais il ne faut pas attendre pour cela que ce bassin soit trop plein. La matte qui se fait pendant cette fonte s'ajoute aux *journées* suivantes. On continuë de composer des *journées* jusqu'à ce qu'on ait fondu cinquante à cinquante-

cinq quintaux de mine, de la mine de fer & de la matte grillée à proportion. *L'œuvre* qu'on y ajoute peut aller à trois ou quatre quintaux, & la litarge à six ou sept; ce qui rend quatre à cinq quintaux *d'œuvre* dans lequel on trouve cinquante marcs d'or & d'argent. On consume dans cette fonte depuis trois cent jusqu'à trois cent-vingt *Rosk* de charbon. Comme les scories de cette fonte, dite *fluide*, contiennent encore considérablement d'argent, on les refond ensuite & même jusqu'à deux fois. On prend pour cette dernière fonte quatre *barres* de scories, deux *barres* de mines de fer, une ou deux *barres* de débris; mais pour pouvoir conserver un *nez* dans le Fourneau, on joint à ces matières une petite *journée*, composée de balayeurs de fonderies & de mine pauvre. Le travail se conduit comme celui de la fonte ci-dessus, & l'on fait fondre toutes les vingt à vingt-quatre heures, quinze à vingt livres de plomb dans le creux ou bassin de réception, sans compter quatre à cinq quintaux de litarge qu'on fait imbiber dans la matte & dans *l'œuvre* qui est dans ce bassin. Cette fonte des scories commence le mercredi au soir, & va jusqu'à la nuit du vendredi; elle fournit trois quintaux & demi *d'œuvre* ou environ; on l'écume à la fin de la fonte avec une cuillière de fer percée de petits trous, après quoi on le verse dans des poëles de fer. Si la fonte des scories est finie avant le vendredi, on fond encore un peu de mine pure mêlée avec de la matte des scories & de la mine de fer dure à fondre; mais on finit toujours la nuit du vendredi; & s'il reste encore de la

DE LA FONTE DES MINES, &c. CHAP. LII. 311
snatte, on la garde pour une autre fonte. Il y a pour
tout ce travail deux Fondateurs, deux Aides, & deux
Manœuvres qui transportent les scories. Ces Ouvriers
se relevent de douze en douze heures.

CHAPITRE LII.

*De la fonte des Mines de plomb & d'argent
à Foelgebangen dans la Haute Hongrie,
par un Fourneau à percer.*

9. 1. **L**E Fourneau dont on se sert à Foelgebangen est
bas, & semblable à un Fourneau à percer.
La brasque est faite d'une partie d'argile & de deux
parties de charbon en poudre; mais comme cette terre
est trop grasse, on la fait rougir avant que de l'em-
ployer. La tuyere, qui est de fer, se pose à fleur du
mur mitoyen sur quinze degrés de pente; les soufflets
sont de cuirs. On bat la brasque au niveau de la tuyere,
& de-là on la fait descendre jusqu'au niveau de la che-
mise, lequel est de huit à neuf pouces plus bas que la
tuyere. Le bassin de réception que l'on fait à un pied
six pouces de distance de la face antérieure du Four-
neau, a dix pouces de diamètre, & neuf pouces de pro-
fondeur. Une porte de fer sert de chemise à ce Four-
neau; on enferme le dessous avec de l'argile, & l'on
ne laisse qu'un trou pour le passage de la fonte dans
le bassin de réception. Toute cette disposition a été re-

présentée sur la *Planche XXV*. On *accommode* le Fourneau le mercredi & le samedi de chaque semaine, chaque fonte finissant ces jours-là à huit heures du matin. *L'accommodage* du mercredi étant achevé, on le chauffe aussitôt, & on recommence à fondre le jeudi au matin; mais on ne chauffe *l'accommodage* du samedi que le Dimanche au soir, afin de recommencer la fonte le lundi à minuit.

§. 2. La *journée* de ces fontes se compose à peu près comme il suit : Un quintal de mine de plomb luisante; cinq quintaux de mine lavée; un quintal de débris grossiers, & un quintal de menus débris de Fourneaux; cinq quintaux de scories de mine de plomb, qui ne soient pas encore sans métal. On charge d'abord le Fourneau avec des scories un peu métalliques pour former le nez, puis on met les matières de la *journée*. Les soufflets donnent beaucoup de vent, & l'on est dans l'opinion en cet endroit, que plus le vent est fort, plus on a de plomb. On pense précisément le contraire au *bas Hartz*, où l'on est convaincu par l'expérience que si les soufflets vont doucement, on brûle moins de charbon, & que comme la fonte a le temps de se déposer sur le foyer, *l'œuvre* se sépare mieux. On leve par plaques les scories de cette fonte; mais elles sont fort fragiles, & souvent impures, c'est-à-dire, que ce n'est pas simplement une gangue vitrifiée, mais qu'elle est vitrifiée avec du plomb qui peut se revivifier; c'est pourquoi on les remet avec les matières d'une autre *journée* ou d'une autre fonte. Quand le Fourneau est une fois

Ce qu'on entend par scories impures.

fois échauffé, on peut fondre une *journée* en six heures; mais la première *journée* en dure sept à huit. Lorsqu'il y a environ trente livres d'*œuvre* dans le bassin de réception, on bouche *l'ail* avec de la terre grasse; on leve les scories & l'on puise *l'œuvre* avec une cuillière de fer, puis on r'ouvre *l'ail* pour remettre la fonte en train, ce qu'on continue ainsi jusqu'au mercredi matin, ou depuis le jeudi jusqu'au samedi. Lorsque le Fourneau a été trop chargé & que le *nez* est devenu trop long, on y met des scories simples, ou des débris tout purs, par ce moyen le Fourneau se nettoye. On peut aussi y remédier en se servant d'un ringard que l'on fait entrer par le trou qui est au bas de la chemise du Fourneau. On fond ordinairement pendant chaque demie semaine neuf à dix *journées*, pour lesquelles on brûle cent-vingt (a) *Sobm* de charbon, qui est fait de bois dur & de peuplier. On retire de chaque fonte sept à huit quintaux d'*œuvre*, tenant par quintal six à huit onces d'argent, dans lequel on trouve depuis six jusqu'à dix deniers d'or. Il y a pour ce travail deux Fondeurs, & deux Aides qui se relevent de six en six heures.

(a) Un *Sobm* est une Caisse qui a douze pouces de profondeur, trente de largeur & vingt-quatre de longueur. Il est représenté sur la *Planche V.* Lettre J.



CHAPITRE LIII.

*De la fonte des Mines de Brixlegen , dans le
Comté de Tirol.*

§. 1. **L**A maniere de fondre dans le *Tirol* est une fois plus ancienne ; elle étoit même en usage en *Bohême*, au *Hartz* & ailleurs , avant qu'on eût perfectionné la *liqutation* & le *ressuage* ; car au *Tirol* on ne sépare point la mine de cuivre de celles qui contiennent de l'or & de l'argent ; on les fond toutes ensemble : en sorte que pour avoir ensuite l'argent , le plomb & le cuivre séparément , il faut fondre sept fois les mêmes matieres ; ce qui rend le travail difficile & fort long. Pour séparer l'argent , il faut trois fontes , & quatre autres pour avoir le cuivre net & pur. On voit bien que par cette méthode , on brûle beaucoup de plomb & de cuivre en pure perte , & que le cuivre qu'on en sépare n'est jamais sans argent. Au lieu que si en cassant ces mines , on en séparoit celle qui est de cuivre , de celles qui sont de plomb & argent , pour les fondre ensuite séparément , on en tireroit beaucoup plus de bénéfice. Cependant si l'on y trouvoit trop peu de plomb & que d'ailleurs on manquât de pyrites , on seroit contraint de se servir de la mine de cuivre , qui est sulfureuse , pour la fonte crue.

§. 2. La plupart des mines de ce pays-là se fondent

crues, hors celles qui sont riches en plomb. 1°. Des *journées*, où l'on a fait entrer plusieurs sortes de mines pauvres en plomb & toutes crues, on retire de la matte, avec un culot de speisze que l'on nomme *Cobolt*.

2°. La fonte qui suit, se nomme une *riche journée* de plomb; on y fait entrer la matte de la fonte précédente sans la griller, & d'autres mines, parmi lesquelles il y en a de grillées: on ajoute de la litarge & du test, des pièces cuivreuses de liquation, & de l'*œuvre* encore riche, que les Ouvriers appellent *œuvre gras*, & qui reste d'une quatrième fonte. De tout ce mélange, on a une matte de plomb & de cuivre qu'on passe par la *liquation*, pour en séparer l'*œuvre*.

3°. La troisième fonte est une pauvre *journée* de plomb, qui est composée de matte de la *journée* riche en plomb; c'est la matte de la fonte précédente qu'on n'a pas grillée. A cela, on joint les mines tant triées que pilées, partie grillées, parties crues, & des pièces tenant cuivre qui sortent de la *liquation*. On en retire une matte, fondue deux fois, avec du plomb que l'on passe à la *liquation*. Les *œuvres* qui viennent de cette liquation & de la précédente, & les culots de la fonte des mines, faite sans plomb, s'affinent ensemble. C'est ici que finissent les fontes pour retirer ou séparer le plomb & l'argent; car on prend la matte qui sort de la dernière liquation pour la fondre en cuivre.

4°. La quatrième fonte ou la première pour cuivre, s'appelle *journée de matte en grand volume*: on y fond la matte, qui a passé deux fois par le plomb: on y ajoute

R r ij

quelque *œuvre* tenant peu d'argent, & qui vient ordinairement d'une cinquième fonte. De cette quatrième fonte sort la première matte qu'on nomme *torréfiée*, & l'*œuvre* riche ou *gras*.

5°. La cinquième fonte est nommée *journée de matte en petit volume*: on y fait entrer la première matte *torréfiée*, & l'*œuvre* maigre. De ce mélange fondu, vient la seconde matte *torréfiée* ou matte de l'*œuvre* moyen, parceque cet *œuvre* se trouve au-dessous.

6°. La sixième fonte s'appelle *journée de grillage*: on y met la matte de l'*œuvre* moyen, après l'avoir grillée une seule fois; il en sort de la matte de cuivre avec de l'*œuvre* maigre.

7°. La septième & dernière fonte, qui est la quatrième pour la séparation du cuivre, est la fonte & conversion de la matte de cuivre, en *cuivre noir*: mais on grille cinq fois cette matte avant que de la fondre; & lorsqu'elle est fonduë, on perce pour faire couler le cuivre noir dans le bassin d'un foyer, où on le raffine sur le champ.

§. 3. On ajoute à ces fontes quantité de matieres qui ont été déjà fondues; & entre autres celles qui ont résisté à la liquation du produit de la seconde & de la troisième fonte. L'*œuvre* riche ou *gras* de la quatrième fonte, dont le quintal tient environ trois onces & demi d'argent, & trente-cinq livres de cuivre, s'ajoute à la seconde fonte de la riche *journée* en plomb. La cinquième fonte donne l'*œuvre* moyen, qui contient à peu près trois onces & demie d'argent, & cinquante-

huit livres de cuivre par quintal. Enfin, dans la sixième fonte se fait *l'œuvre maigre*, qui contient seulement une once & demie d'argent par quintal.

Les noms des fontes cy-dessus ne sont pas faciles à entendre ; on en va donner une explication.

1°. *Journée de matte en gros volume*. On veut dire par cette expression que la matte qui sort de la dernière fonte pour le plomb & l'argent, est beaucoup plus épaisse que quand on l'a refondue. On nomme aussi *œuvre gras*, celui qui s'en sépare, parcequ'il est riche en plomb & en argent, & qu'il contient peu de cuivre. Quand ce dernier métal le rend plus dur qu'à l'ordinaire, on le nomme alors *œuvre gras & dur*.

2°. *Journée de matte en petit volume*, est celle de la matte en gros volume, qui se congèle en plaques plus minces quand elle a été refondue. Ce nom vient aussi de ce qu'à la refonte, il s'en fait une moindre quantité. De même, l'œuvre qui sort de cette fonte étant plus pauvre, tant en argent qu'en plomb, & contenant plus de cuivre que le précédent, se nomme *œuvre moyen & dur*.

3°. La matte mince qui vient de la cinquième fonte ayant été grillée une fois, la fonte qu'on en fait se nomme *journée de grillage* ; mais comme elle a abandonné, dans les fontes précédentes, presque tout son argent & son plomb, & qu'elle n'est presque plus que matte de cuivre, *l'œuvre* qu'elle rend encore ne peut être que fort cuivreux ; par conséquent on le nomme *œuvre maigre & dur*.

§. 4. Toutes ces fontes se font à *Brixlegen* , par un Fourneau courbe & par un autre Fourneau qu'on a nommé cy-devant *Fourneau à percer*. Il est bas & large à peu près comme ceux de *Schemnitz* en Hongrie. La brasque , pour ces Fourneaux , est composée d'une partie d'argile & de deux parties de poudre de charbon lorsqu'il s'agit de fondre les mines ; mais pour les journées en plomb , cette brasque se fait de parties égales de terre & de charbon. *L'accommodage* du Fourneau est dirigé de telle sorte que les scories puissent couler par *l'œil* dans le bassin de l'avant-foyer qu'on nomme *creux* ou *bassin de l'œil* ; quant à la fonte , on la fait passer de ce bassin dans un autre creux qui est plus bas. Ces deux creux sont ce qu'on nomme *trace* & *bassin de percée* dans les autres fontes. On ne fond qu'une *journée* de matiere sur chaque *accommodage* ; ainsi on remet une nouvelle brasque au Fourneau , autant de fois qu'il s'agit de fondre une *journée*. On a déjà dit que la plus grande partie de ces mines se fondent sans avoir été grillées. Il n'y a que quelques petites parties de mine de plomb que l'on rôtit ; mais seulement une fois. Il en est de même de la matte des cinq premières fontes ; on ne la grille pas & on la refond comme elle vient de la fonte. La fonte d'une *journée* de mine est composée de vingt quintaux de mine d'argent & de mine de cuivre mêlées ensemble. Ces vingt quintaux tiennent environ cinq à six marcs d'argent ; mais il faut observer qu'il y entre plus de mine de cuivre que de mine d'argent , parcequ'on en sépare la mine , tenant beaucoup de plomb , pour

la mettre sur la journée riche en plomb. On ajoute aussi dans celle-ci, une *barre* de pierres feuilletées pour servir de flux ou fondant (a). Quant au produit de cette fonte il est ordinairement de quatre à cinq quintaux de matte riche, tenant par quintal sept onces ou sept onces & demie d'argent, & cinquante livres de cuivre. On y trouve aussi un culot de *spéisse* nommé *cobolt*, ainsi qu'on l'a déjà dit, & qui peut peser soixante & quinze livres. Le quintal entier de cette dernière matière tient communément deux marcs d'argent & plus. Cette journée dure huit heures à fondre. On y consomme jusqu'à quatre charretées de charbon de sapin & d'autre bois tendre.

Pour une journée riche en plomb, on prend dix-sept quintaux de la matte riche, qui vient de la fonte cy-dessus; six quintaux de la mine riche en plomb grillée une fois; trois quintaux de mine pilée, non grillée & mêlée avec de la mine triée; cinq quintaux & demi de litarge, treize quintaux de débris de foyer & de test; sur quoi on ajoute encore les matières qui résistent à la liquation, lorsqu'on fait ressuier *l'œuvre* de ces fontes, & *l'œuvre gras* qui provient de la journée de matte en gros volume. Cette fonte dure environ douze heures, & l'on y brûle quatre charretées & demie de charbon. On verse *l'œuvre* qui en sort dans des poëles

(a) Ces sortes de pierres feuilletées, la séparation du métal, soit en rendant espèce de *Cbyste*, sont dures à fondre; les scories plus liquides, soit en présentant une terre qui absorbe les souffres par lesquels le métal étoit minéralisé. on ne devoit donc pas les nommer *des fondans*; mais les Ouvriers donnent ce nom à toutes les matières qui facilitent

de fer, qu'on a frottées avec de la brasque humectée & mêlée d'un peu de sable. Il se forme dans chaque poêle un culot de six à sept quintaux. On en met deux sur un Fourneau de *liquation*, garni à l'ordinaire de plaques de fer fondu. Cette liquation se fait au feu de charbon, ce qui en reste se remet sur les mêmes *journées*, & l'*œuvre* qui a coulé s'affine ensuite avec d'autre plomb riche en argent.

La matte qui vient de la précédente fonte se remet avec la journée pauvre en plomb, dans laquelle on fait entrer deux quintaux de mine riche en plomb & grillée; cinq quintaux de mine lavée & d'autre mine qui n'est que pilée; quatre quintaux de litarge; treize quintaux de test: on y joint les matieres qui sont restées de la liquation de l'*œuvre* provenant des *journées* pauvres. Le travail de cette fonte dure aussi onze à douze heures, & l'on met ce qui en sort au Fourneau de liquation, afin d'avoir l'*œuvre* pur pour l'affinage. La matte de cette fonte, qui a passé deux fois par le plomb, entre dans la fonte du cuivre.

§. 5. Quand les mines ont donné leur plomb & leur argent dans les trois précédentes fontes, on fait entrer dans la fonte suivante trente quintaux de la matte cuivreuse qui est restée & sans la griller; on en compose la *journée* dite de *matte en gros volume*; on y ajoute les dix quintaux de l'*œuvre* moyen qui est sorti de la *journée* riche en plomb, pour en faire une fonte à laquelle on consomme deux charretées de charbon. Elle rend à peu près onze quintaux d'*œuvre gras*, dont le quintal contient

contient trois onces & demie d'argent & trente-cinq livres de cuivre. On remet cet *œuvre* dans la *journée* riche en plomb: la matte, qui reste de cette fonte, est la premiere *matte torrefiée*, ou *matte appauvrie*. C'est cette matte qui fait la *journée* en *petit volume*, quoiqu'on en prenne également trente quintaux non grillés: on y ajoute dix quintaux d'*œuvre* pauvre & dur, & des scories venant des fontes pauvres, mais qui tiennent encore du plomb: on consomme aussi pour cette fonte deux charretées de charbon. Elle donne treize quintaux d'*œuvre moyen*, qu'on remet dans la fonte de la matte passée deux fois par le plomb; elle rend de plus quinze quintaux de matte, qu'on nomme matte de l'*œuvre moyen*, ou *seconde matte torrefiée*. On grille cette matte une seule fois sur une aire qui a vingt pieds de long sur trois de large: on couvre cette aire avec du bois de pin fendu en menus morceaux; c'est sur ce bois qu'on arrange la matte de l'épaisseur de neuf pouces ou environ: on la recouvre de bois; puis ce bois, de matte, & ainsi alternativement, jusqu'à ce que toute la matte soit entrée dans ce grillage: on en garnit le devant avec des pièces de bois aussi hautes que la matte, puis on met le feu à ce grillage, qui brule pendant deux jours & deux nuits; après quoi on commence à le fondre, & l'on nomme cette fonte la *journée du grillage*. Cette journée est composée de quarante quintaux ou environ de matière, à laquelle on ajoute une *barre* de scories de mine pure, ce qui rend vingt-six quintaux de matte de cuivre, dont le quintal tient six gros d'argent, & soixante-

dix livres de cuivre ; plus dix quintaux *d'œuvre* maigre & dur , contenant une once & demie d'argent , & quatre-vingt livres de cuivre par quintal : on remet cet *œuvre* dans la journée dite de *petit volume* , & la matte se grille cinq fois. On en met jusqu'à deux cent quintaux dans un grillage que l'on commence par un très-petit feu ; lorsque cette matte de cuivre a eu ses cinq feux , on en fait la fonte par journées , chacune de cinquante quintaux : le quintal contient alors , comme on l'a dit , six gros d'argent , & les vingt quintaux rendent trois quintaux de cuivre noir ; on ajoute à ces cinquante quintaux de matte six barres de scories de mine pure , puis on charge le Fourneau de ce mélange. Aussi-tôt que le bassin de réception est rempli , on le perce pour faire écouler la matière dans le creux du raffinage du cuivre , qui est tout auprès ; ce creux ou bassin a un pied & demi de diamètre & quinze pouces de profondeur : on y raffine ce cuivre noir en fort peu de temps.

CHAPITRE LIV.

De la fonte des Mines d'argent à Koenigsberg en Norwege , par un Fourneau courbe.

§. 1. **L**A plupart des mines des environs de *Koenigsberg* sont d'argent vierge , dont on tire le plus pur pour le faire entrer dans le plomb par une sorte d'infusion. Les autres se nomment *mines moyennes* ; on

les fait entrer dans la fonte riche : la troisiéme sorte est la mine triée, que l'on fait entrer aussi dans la fonte riche ; le reste se porte au bocard pour être pilé & lavé. Ces mines se fondent comme à Freyberg ; partie en fonte crue, partie en fonte riche, c'est-à-dire, avec du plomb. Celles qui ne contiennent que deux onces & demie d'argent par quintal, & au-dessous, sont employées dans la fonte crue ; on ne grille aucune de ces mines avant la fonte, mais seulement la matte qu'elles ont fournie. L'essai s'en fait aux Fonderies, par l'Essayeur, l'Inspecteur & le teneur de Livres ; & des trois produits, s'ils diffèrent, on tire le produit moyen.

§. 2. Le Fourneau courbe, servant à la fonte crue, se prépare avec une brasque composée d'une partie de charbon & de deux parties d'argile ; cette brasque monte, lorsqu'elle est battue, jusqu'à deux pouces au dessous de la tuyere, laquelle est de cinq à six pouces plus haute que le bassin de réception : la trace est plutôt ronde que longue ; enfin tout *l'accommodage* doit durer depuis le lundi jusqu'au vendredi, même jusqu'au samedi. Quant à la fonte, on la compose de soixante à quatre-vingt quintaux de mine lavée, dont le quintal contient depuis une once jusqu'à deux onces & demie d'argent ; de dix barriques de pyrites cuivreuses & sulfureuses, qui pèsent ensemble cent vingt quintaux ; on ajoute encore des débris des fontes précédentes, & un bacquet de scories sur chaque charge de matieres que l'on porte au Fourneau. On consomme pour cette fonte trente *laths* de charbon, dont chacun fait, suivant la mesure

S f ij

du bas Hartz, quinze mesures ou environ; le produit est de quatre-vingt-dix à cent vingt quintaux de matte, laquelle contient de l'argent à proportion de la richesse des matieres qu'on a fondues. Cette matte ayant été grillée à quatre feux se met dans la fonte riche.

De la fonte riche, on fonte avec le plomb.

§. 3. Les matieres dont on compose la fonte riche ou fonte avec le plomb, dont on a parlé plusieurs fois, sont cinq quintaux de mine pilée ou triée, cinq quintaux de matte grillée, soixante-dix livres de litarge, cinquante livres de test, & deux cent livres de plomb pur que l'on met en morceaux sur le Fourneau: on verse l'*œuvre* qui en provient dans des poêles de fer; ce qui sort d'une percée doit contenir depuis trois jusqu'à dix marcs d'argent, & l'on fait cinq percées par semaine, la consommation du charbon est de vingt-six à trente *laths*. On ajoute les scories de cette fonte dans la fonte crue: la matte, qu'on retire avant que de percer, se nomme *matte de plomb*. Après l'avoir grillée trois ou quatre fois, on la fond par journée de quatorze quintaux, & l'on en retire encore de l'*œuvre* qu'il faut passer par le Fourneau de liquation: ce qui en sort en coulant par la rainure du Fourneau, est affiné avec d'autre œuvre, & ce qui a résisté au feu, étant matiere cuivreuse, s'ajoute dans la fonte pour le cuivre. Il se fait encore un peu de matte dans la fonte de la matte de plomb, quoique grillée. Après l'avoir rôti trois fois, elle rend du cuivre noir au Fourneau de fonte; s'il s'en sépare encore un peu de matte, on la mêle avec la matte de cuivre des autres opérations. Enfin on passe au Fourneau de li-

quation le cuivre noir qui se trouve riche en argent.

§. 4. Pour infuser ou imbiber dans le plomb l'argent ^{Imbiber l'argent natif dans le plomb.} massif ou vierge qu'on pourroit avoir tiré de la mine, on fait un foyer creux avec de l'argile : on y fait fondre cent vingt livres de plomb, on le couvre avec du charbon, & l'on souffle vivement avec des soufflets à main pour faire rougir ce plomb fondu, dans lequel on fait entrer peu à peu jusqu'à cent marcs d'argent ; ce culot de plomb enrichi se met ensuite à l'affinage.

CHAPITRE LV.

De la fonte des Mines de plomb en Ecosse, dans un Fourneau de fer fondu.

§. 1. **I**L y a trois sortes de mines de plomb en Ecosse : la première, nommée *Lump-Lead* est presque le plomb pur : la seconde, *Swelling-Lead*, ou *Smethom*, est la mine triée : la troisième est, la mine pauvre. On ne fond pas la première ni la seconde : on les vend aux Potiers de terre pour vernir leurs poteries.

§. 2. Le Fourneau de fer fondu, servant à fondre la mine pauvre, a été décrit au Chapitre X. §. 16. Comme on n'employe pas de brasque à préparer ce Fourneau, on y met une plaque de fer, qui a une rainure en forme de trace pour faire couler le plomb fondu dans un pot de fer, sous lequel il y a toujours du feu. Pour fondre le minéral, on le mêle avec de la chaux,

& le feu se fait avec de la tourbe & un peu de charbon de terre. On fait passer en huit heures par ce Fourneau environ vingt quintaux de minéral, qui rendent dix à douze quintaux de plomb; on tire ce plomb du pot de terre pour le couler en petits saumons, & le vendre.

CHAPITRE LVI.

De la fonte des Mines d'argent à Cremnitz, en Hongrie, par un Fourneau moyen.

§. 1. **E**N 1722. on fondoit à Cremnitz presque toutes les mines dans un Fourneau qui étoit plus élevé que le Fourneau courbe; mais qui ne l'étoit pas assez pour être du nombre des hauts Fourneaux; ainsi on le doit mettre dans celui des Fourneaux moyens. On l'a représenté sur la *Planche XXXV.* on n'y fait que des fontes crues: la brasque avec laquelle on le prépare, est composée d'une partie d'argile, & de deux parties de charbon; & lorsqu'elle est mise & battue, le Fourneau est à *poitrine ouverte*. On y fond de la mine lavée, remplie de pyrites, dont le quintal ne tient que depuis un jusqu'à deux gros d'argent; & de la mine d'argent, dite *pauvre*, qui vient de *Schemnitz*, & qui ne tient tout au plus qu'une once d'argent par quintal. On fait entrer dans la fonte d'une semaine cent trente quintaux de la première de ces deux mines, trente quintaux de la seconde, & vingt-cinq quintaux de pierre à chaux. La

fonte, qui commence le lundi matin, dure jusqu'à la nuit du mercredi au jeudi : c'est ce qu'on nomme la fonte d'une semaine; il en vient trente à quarante quintaux de matte, à une once d'argent le quintal. On la leve par placques, qu'on jette sur le champ dans l'eau pour les refroidir. On brûle dans ces trois jours quatre-vingt-dix voitures de charbon de sapin, qui font à peu près quarante-cinq charretées, mesure du *bas Hartz*, & comme on compte en Hongrie quatre *rosz* pour une voiture; il s'ensuit qu'un *rosz* de charbon fait une mesure & un quart du *bas Hartz*.

§. 2. On grille la matte de la fonte précédente une seule fois avec du charbon, & sans bois; on la fond ensuite dans un Fourneau construit comme ceux de *Schemnitz*, qui servent à fondre la matte. Sur quarante quintaux de cette matte, on ajoute autant de mine apportée de *Schemnitz*, & dont le quintal tient une once d'argent comme la matte. Cette fonte fournit une autre matte qui donne trois onces & demie à quatre onces d'argent par quintal; on la grille une seule fois ainsi que la première, puis on la fond, en y ajoutant de la même mine de *Schemnitz*, ce qui fournit une nouvelle matte, tenant neuf onces & demie d'argent par quintal; on grille encore cette matte enrichie à un seul feu, & on la fond avec du plomb, selon la méthode de *Schemnitz*. Dans cette fonte, qui se fait sur un seul *accommodage* du Fourneau, on met jusqu'à quatre-vingt quintaux de cette matte enrichie; plus, la quantité de scories nécessaire, mais point de mine de fer: on fait fondre

328 DE LA FONTE DES MINES , &c. CHAP. LVII.
lentement dans le bassin du grand foyer sept à huit
quintaux de plomb , auxquels on joint sept quintaux de
litarge que l'on fait imbiber peu à peu dans la matte , en
les distribuant par vingt livres à chaque percée. On
commence la fonte par du test qui se revivifie en plomb ,
& l'on remet ce plomb dans la fonte de la matte. Quand
on n'a pas assez de plomb dans le país , on en fait venir
de *Goslar* ; car on n'emploie point celui de Pologne :
on y ajoute aussi de la mine riche , quand on en a. Le
produit de cette fonte est de dix à douze quintaux d'*au-
vre* , dont le quart contient depuis six jusqu'à dix marcs
d'argent , & très-souvent une once d'or : elle donne
aussi un peu de matte , que l'on met à part pour la join-
dre à une autre fonte : on consomme à cette dernière
opération quarante-cinq voitures de charbon , qui font
vingt-deux charretées & demie du *bas Hartz*.

CHAPITRE LVII.

*De la fonte des Mines de plomb & d'argent par
le haut Fourneau , à Stralzberg dans
le Comté de Stolberg.*

§. 1. **C**E n'est que depuis quelques années que les
travaux des mines ont du succès à *Stralzberg* ,
& les Fonderies n'y ont jamais été tant occupées que
depuis 1722. Les mines qu'on tire de ce canton du Com-
té de Stolberg sont de plomb & d'argent , mêlées d'un
peu

peu de pyrite, & de mines de cuivre. Il se trouve aussi dans les mêmes filons de la mine de fer jaune & blanche, qu'on ne peut en séparer entièrement, ni en pilant, ni en lavant le minéral. Ainsi on la trie le mieux qu'il est possible, en la pilant grossièrement & la faisant passer par un crible.

§. 2. Pour avoir le produit de cette mine, on a inventé une fonte etue particuliere que l'on nomme *fonte crue en plomb*, pour laquelle le Directeur des mines, nommé *Kock*, a fait construire deux Fourneaux d'une grandeur & d'une hauteur singuliere. On en a donné la description au Chapitre XII. §. 1. & on les a représentés sur la *Planche XXXVII*. Cette fonte rend, outre la matre, de l'œuvre ou plomb enrichi; ainsi elle diffère de la fonte de Freyberg en Saxe, qui ne rend que de la matre: il en sera parlé dans le Chapitre suivant.

§. 3. On *acommode* le Fourneau avec de la brasque composée de deux parties d'argile & de trois parties de charbon en poudre. Le sol, qu'on en forme dans le Fourneau, va en pente depuis la tuyere jusqu'à l'avant-foyer ou bassin de réception, où il est de près de deux pieds plus bas que la tuyere. On met sur ce sol le morceau de bois qui forme la *percée*, & un autre morceau plus menu & plus long, qui sert à marquer la hauteur de ce sol, afin qu'en creusant ensuite la trace, on n'endommage pas ce sol. Après avoir placé ces deux morceaux de bois, on jette dessus quatre paniers de brasque que l'on bat jusqu'à ce que cet avant-foyer soit à sa hauteur convenable, laquelle doit être, à l'endroit de

la chemise, de douze à quatorze pouces plus basse que la tuyere; on creuse ensuite une trace large de dix à onze pouces, & longue de douze, devant la chemise; mais de la profondeur à laquelle se trouve le morceau de bois qui est sur le sol. Tout ce qu'on vient de lire est représenté sur la *Planche XXXVII*. On employe quatre heures à préparer ainsi le Fourneau, & six autres heures à le chauffer: il ne faut pas oublier, si on l'accorde après qu'il a servi, de le bien nettoyer & de n'y laisser aucun débris, parceque les mines de *Strasberg* étant très-ferrugineuses, s'attachent beaucoup aux parois du Fourneau, & y forment de grands amas de fer qu'on nomme *durillons* dans le pays. Ce fer pénètre la braise, & s'attache tellement au sol intérieur du Fourneau, qu'on est obligé d'employer plusieurs jours pour l'en ôter peu à peu. Quelquefois même on est forcé d'ôter ces durillons pendant la fonte, & après avoir percé; ce qui dégrade tellement le foyer, qu'on est obligé d'arrêter la fonte.

§. 4. Les mines brutes qui entrent dans cette fonte sont de plusieurs sortes; ainsi il faut en faire différentes *compositions*, afin que celles qui sont dures & rebelles soient fondues avec les douces ou fusibles, & qu'il n'en reste rien en arrière, parcequ'on ne peut pas fondre les unes sans les autres. On prend ordinairement, pour cette fonte crue en plomb, des mines pauvres, dont le quintal ne tiennent que depuis deux jusqu'à douze gros d'argent: on les nomme *mines blanches*, *mines moyennes* & *mines noires*: elles sont entremêlées de roche: à cela, on joint la mine grillée ou la mine en grains, & les curages

du bocard. Ces mines portent leur flux avec elles, à cause de la mine de fer & des autres absorbans des souffres qui s'y trouvent : le tout ensemble fait une composition moyenne, qui n'est ni trop fusible ni trop dure ; & comme chaque composition n'est que de trente quintaux de matieres, lesquels font une *journée*, il y entre ordinairement trois quintaux de mine moyenne, trois quintaux de mine blanche, & quatre de mine noire : l'une & l'autre mêlées de roches ; trois quintaux de mine criblée ou en grains, deux quintaux d'une autre sorte de mine blanche & en grains ; cinq quintaux d'une mine encore différente quoiqu'en grains ; cinq quintaux de *déchet* grossier, & cinq quintaux de curage de bocard : on trouve dans ces trente quintaux de matieres quinze onces d'argent & quatre cens livres de plomb. Avant que de les étendre sur la place de la *journée*, on y répand 1°. deux bonnes brouettées de scories provenant de la fonte de matieres grillées ; puis six quintaux de scories de la Fonderie de *Viederstalt* au Comté de *Mansfeldt* : elles viennent de la refonte des scories. Aussi-tôt que cette *journée* est finie, on en recommence une autre, toujours mêlée de matieres dures à fondre & de matieres fusibles. Si l'accommodage du Fourneau ne se dégrade pas, on peut y fondre une *journée* en huit ou neuf heures ; & pourvû qu'on ait soin de le rétablir à mesure qu'il s'endommage, la fonte peut se continuer, sans interruption, pendant un mois ou cinq semaines.

§. 5. Quand la brasque du Fourneau est suffisamment échauffée, on commence la fonte en chargeant ce Four-

Comment le
nez doit être,
pour que la fonte
aille bien.

neau de charbon à la hauteur de quatre pieds au-dessus de la tuyere. Ensuite on charge trois fois avec des scories ; puis avec la matiere de la *journée* : sçavoir, d'abord deux bacquets de matieres par charge, jusqu'à ce que le Fourneau soit mieux en train ; car alors on charge trois & quatre bacquets à la fois. Le premier *emplissage* du Fourneau demande treize mesures de charbon : les charges suivantes se règlent sur l'état du Fourneau, où le *nez* peut s'allonger jusqu'à dix-huit pouces sans inconvénient. Pourvu qu'il soit obscur près de la tuyere, & clair à l'autre extrémité, on peut être assuré que le Fourneau chauffe bien, & que tout est en bon état. Une charge de charbon & de matiere n'arrive ordinairement qu'en sept heures devant la tuyere. Les trente quintaux de matieres se fondent dans l'espace de huit à neuf heures, si le Fourneau va bien, & l'on y brûle depuis dix jusqu'à douze mesures de charbon. La *journée* étant fondue, on en commence une autre, & ainsi de suite, autant que l'*accommodage* du Fourneau peut résister ; & comme sa durée peut aller à un mois & cinq semaines, ainsi qu'on l'a dit ci-devant, on peut y fondre depuis cinquante jusqu'à soixante-dix *journées* ; & par conséquent depuis quinze cens jusqu'à deux mille quintaux de mine. Quoique la fonte soit ordinairement assez fluide, cependant à cause des matieres ferrugineuses de la mine & de la pyrite qui accompagne la mine de plomb, il arrive quelquefois que cette fonte devient pâteuse, & qu'il se forme des *durillons* de fer qui s'attachent à la brasque : on en a parlé au §. 3. Chaque fois

que l'on percé , on les soulève avec des leviers , & on les tire avec une longue tenaille. Si cependant la fonte alloit bien , malgré ces amas de fer , on pourroit ne les ôter que toutes les vingt-quatre heures , parceque chaque fois qu'on les ôte , on dégrade toujours un peu le foyer , & il faut le réparer avec de la brasque qu'on a toute préparée & toute mouillée ; mais avec la précaution de n'en pas mettre aux endroits où il y auroit de l'*œuvre* ou de la matte , parceque l'humidité de la brasque les feroit sauter avec risque de blesser le Fondeur. Les scories de cette fonte s'écoulent d'elles-mêmes dans le bassin de l'avant-foyer par une rainure que l'on nomme *la voye des scories*. Elles sont quelquefois très-chaudes ; alors la fonte donne beaucoup de matte & peu d'*œuvre* , encore est-il absorbé par les amas de fer.

Lorsqu'on perce (ce qui se fait une fois pour chaque journée) il sort environ trois quintaux d'*œuvre* & autant de quintaux de matte. L'*œuvre* contient quatre onces à quatre onces & demie d'argent par quintal ; & la même quantité de matte tient quatre gros d'argent & une livre de cuivre rempli de plomb : mais quand une percée rend la moitié moins de matte que d'*œuvre* , on est beaucoup plus content de la fonte. Lorsqu'on a réparé le Fourneau , ainsi qu'on vient de le dire , il ne faut pas le charger autant qu'on le faisoit avant la réparation , parcequ'il faut donner le temps à la nouvelle brasque de se chauffer , attendu qu'elle se souleveroit si on ne ralentissoit pas l'action des soufflets. Il arrive quelquefois que la fonte s'approchant trop près de la tuyere , elle

rend le nez si long, qu'il force la chemise; alors il faut arrêter subitement les soufflets, afin que la fonte s'arrête aussi, & que l'on puisse assurer la chemise dans sa place.

§. 6. La consommation du charbon est proportionnée au temps que dure la fonte, on en a déjà parlé, & l'on a indiqué ce qu'il s'en brûle par journée. Les Ouvriers, qui travaillent à cette fonte, sont deux Fondeurs, ayant chacun un aide & deux rouleurs de scories: les deux premiers qui fatiguent beaucoup, à cause des degrés qu'il faut monter pour charger le Fourneau, se relèvent de huit heures en huit heures. Les rouleurs travaillent douze heures de suite.

CHAPITRE LVIII.

De la fonte des Mines d'argent & de plomb à Freyberg en Saxe, par le haut Fourneau.

§. 1. **L**À fonte des mines se fait à Freyberg dans un haut Fourneau qu'on a représenté sur la Planche XXXVIII. On y fait des fontes crues & des fontes en plomb.

§. 2. On fait entrer dans la fonte crue des mines pauvres, dont le quintal ne tient souvent que deux gros d'argent & point de plomb, & qu'on peut cependant fondre avec bénéfice, sans y ajouter de matière tenant plomb, mais uniquement des pyrites sulfurées, par

Des deux manières de tirer l'argent des mines.

le moyen desquelles l'argent se réduit dans un plus petit volume de matieres, c'est-à-dire, dans la matte, & c'est-là la seconde maniere de tirer l'argent des mines. L'autre est de fondre d'abord les mines dans le plomb. Quoique l'argent qu'on fait entrer dans la matte ne puisse ensuite en être tiré sans plomb, il a pourtant cet avantage, dans la fonte crue, que cent quintaux de mine pauvre, dont le quintal ne tient que deux gros d'argent, peuvent être réduits à dix-huit ou vingt quintaux de matte crue : alors il faut bien moins de plomb pour tirer l'argent concentré dans ces dix-huit quintaux, que si l'on avoit fait d'abord une composition des cent quintaux de mine avec la quantité nécessaire de matieres tenant plomb. On voit aisément que les frais excédroient de beaucoup le produit, surtout dans un endroit où les matieres de plomb sont rares & cheres ; ainsi il resteroit quantité de mines en pure perte pour le païs & pour le Souverain, si on ne les réduisoit pas en matte par le moyen des pyrites. Outre cela, un haut Fourneau où l'on fait la fonte crue, travaille cent vingt heures de suite ; ainsi on peut y fondre sans interruption jusqu'à trois cens quintaux de minéral. Cette maniere de fondre les mines pauvres avec les pyrites, a été introduite à Freyberg en 1555. par un nommé Berthold Koehler, qui en est l'inventeur.

Moyen de tirer
profit des mines
les plus pauvres.

§. 3. Pour l'autre méthode de fondre les mines & mattes crues dans le plomb, on se sert aussi du haut Fourneau ; on fait entrer dans cette fonte toutes sortes de mines de plomb, triées ou pilées, les mines riches

qui ne contiennent pas de plomb , & la matte crue , le tout convenablement grillé. Ces mines peuvent aller à cent quarante quintaux , & la matte à cent.

§. 4. Il faut préparer ce Fourneau avec de la brasque pesante ; car elle doit résister pendant cent vingt heures ; ainsi on y met deux parties d'argile sur une partie de charbon : on pile bien le tout ensemble , on le crible , puis on l'humecte assez pour en faire des pelottes ; on la met d'un pied d'épaisseur dans le Fourneau , & on la bat de telle sorte que le ponce ne puisse pas y faire la moindre impression , surtout quand il s'agit d'une fonte en plomb ; car pour la fonte crue , il n'est pas nécessaire qu'elle soit si ferme , parceque la matiere en fusion s'y attacherait trop.

Quand le sol est fini , on place au-dessous de la chemise quelques morceaux de bois mince pour régler la profondeur de la trace , laquelle ne doit pas entrer dans ce sol , & un autre morceau de bois pour marquer l'endroit de la *percée* , qui doit aboutir au milieu du fond de la trace : on met là-dessus , & tout à la fois , autant de brasque qu'il en faut pour donner à l'avant-foyer une hauteur convenable. Lorsqu'il est achevé , il doit être , à l'endroit de la chemise , de dix-huit pouces plus bas que la tuyere , & monter vers elle le plus près qu'il est possible , par une pente de vingt-trois degrés : ensuite on fait la trace , & on la commence pour la fonte crue , à sept pouces de distance de la tuyere : on la fait d'un pied de profondeur au-dessous de la chemise , d'où elle doit avancer encore d'un pied hors du Fourneau ; on lui

lui donne un pied de largeur à son commencement, un pied quatre pouces sous la chemise, & un pied & demi devant le Fourneau, où elle doit être arrondie & former un bassin. On fait autrement cette trace pour la fonte en plomb; car elle commence à dix pouces de la tuyere, & prend un pied & demi de pente vers la chemise, où elle a dix pouces de profondeur; mais on lui conserve une largeur toujours égale. Quand la trace est achevée, on met à l'endroit de la chemise un morceau de planche en travers du Fourneau; sur cette planche on pose la *Pierre de l'ail*, de façon qu'il y ait entre cette pierre & l'avant-foyer, ou le sol du Fourneau, un intervalle de trois pouces; après avoir bien affermi cette pierre avec de l'argile, on fait le bassin de *percée*, tel qu'on peut le voir sur la *Planche XXXVIII*.

§. 5. On prend pour la *composition* de la fonte crue, ainsi qu'on l'a déjà dit, la mine la plus pauvre en argent, & qui ne contient pas de plomb. [*Car toute mine qui tient de l'argent, ne fut-ce qu'un gros par quintal, doit être passée par la fonte crue, pourvu qu'elle soit jointe à des matieres sulfureuses: il n'est pas même nécessaire que ces matieres sulfureuses ou pyrites contiennent du fin.*] On a vu ci-devant que ce sont ces pyrites qui fournissent la matte, & que c'est dans cette matte que l'argent se concentre. Comme les mines pauvres de *Freyberg* sont remplies de quartz, de *Hornstein* ou pierre cornée, & de *Bleinde*, qui sont fort difficiles à fondre, on y ajoute des mines fort pyriteuses, tant afin que la matte qu'elles rendent saisisse l'argent de la mine pauvre, que pour servir de fon-

dant aux matieres dures qui accompagnent cette mine. On fond deux cens à trois cens quintaux de ce mélange par semaine, selon qu'il est fusible ou résistant à la fonte. Cette quantité donne ordinairement dix-sept mares d'argent dans soixante quintaux de matte qu'on en retire; ce produit va même quelquefois à quatre-vingt-dix quintaux de matte, tenant vingt à vingt-deux mares d'argent; mais ce métal doit être étendu dans une suffisante quantité de matte, sans quoi les scories pourroient en emporter une partie. Il convient aussi d'essayer la pyrite pour sçavoir si elle rendra cinquante pour cent de matte; car c'est ce qu'on doit en attendre, pour que la fonte ait un entier succès: & il suffit que chaque quintal de matte tienne une once & demie à deux onces d'argent; si elle étoit plus riche, les scories le seroient aussi, & en ce cas il faudroit ajouter de la pyrite. Si la matte, provenant d'une mine trop pauvre, tenoit moins d'argent, il seroit nécessaire de l'enrichir, comme on le dira ci-après. On fait entrer assez souvent dans la fonte crue des pyrites cuivreuses: c'est une mauvaise méthode; le travail en devient plus long & plus difficile, parceque le cuivre prend & garde beaucoup d'argent; il faut alors le passer à la *liquation*, ce qui occasionne beaucoup de frais pour retirer une médiocre quantité d'argent. D'ailleurs, les pyrites cuivreuses ne rendent jamais tant de matte que les pyrites simples, qui sont ordinairement plus sulfureuses. Ainsi, à moins que les pyrites cuivreuses ne tiennent aussi de l'argent, il est beaucoup plus avantageux de les mettre à part pour les fondre seules.

Il ne convient pas non plus de laisser de la mine de plomb dans cette fonte, parceque la plus grande partie du plomb s'y scorifie & s'y brûle. Outre les mines dont on a formé ci-dessus la composition, on y ajoute des scories venant d'une fonte de mine douce, ou d'une fonte en plomb, ou de celles qu'on fait tirer dans des décombres abandonnés, & on en met jusqu'à cent quatre-vingt brouettées, chacune d'un quinral & demi; & encore, tous les débris d'une fonte précédente, & des crasses d'affinage, attendu qu'elles conviennent mieux ici que dans une fonte en plomb. Lorsqu'on a rassemblé toutes les matieres qui doivent entrer dans une fonte crue, on les transporte à la Fonderie; on employe pour vingt-quatre heures de fonte depuis cinquante-trois jusqu'à soixante quintaux de mine, & trente-trois à trente-six brouettées de scories: on en étend la moitié sur une place balayée de la Fonderie: par-dessus on met chaque espèce de mine l'une après l'autre; celles qui sont triées & en grains, les premières; puis les mines pauvres & sans plomb, ensuite celles qui sont pilées & lavées: après quoi on étend sur ces couches l'autre moitié des scories; enfin les déchets & les débris de la fonte précédente. Si l'on avoit à craindre que la fonte fût trop dure ou trop lente à couler, on garderoit une partie des débris pour les ajouter ensuite.

§. 6. Après avoir bien chauffé le Fourneau, on commence à fondre le lundi à midi. On remplit d'abord ce Fourneau de charbon jusqu'à la moitié; on met ensuite pour chaque panier de charbon deux bacquets de se-

ries de la mine de *Halfbrück*, ce qui va à une brouettée & demie ou environ; puis on entâme la *journée*, en chargeant aussi deux bacquets de matieres sur chaque panier de charbon. Le Fourneau étant rempli, on fait aller les soufflets: il faut que le *nez* s'y forme aussi-tôt, parceque c'est par ce *nez* qu'on conduit la fonte. On le laisse s'allonger jusqu'à un pied & dix-huit pouces: il faut qu'il soit d'une clarté vive du côté de la chemise, obscur vers la tuyere, & qu'il n'ait aucun ventre ou renflement: il faut aussi pendant la fonte, & sur-tout dans le commencement, visiter souvent le foyer, afin d'en arracher avec le ringard les amas & *durillons* qui s'y forment. On a laissé à ce dessein un intervalle de trois pouces entre la pierre de l'*ail* & le sol du Fourneau. On perce de huit heures en huit heures: le mieux est d'enlever la matte par plaques, à moins qu'elle soit trop chargée de plomb; car alors il faudroit la retirer avec une écumoire. Quelquefois, mais rarement, cette matte devient pâteuse & si épaisse qu'on ne peut la distinguer des scories: cela vient, ou de quelque erreur dans la composition, ou de ce qu'on a ajouté dans la fonte des scories qui étoient pleines de matte; ainsi, pour éviter que les scories n'emportent de l'argent, ce qui arriveroit inmanquablement lorsqu'elles ont ce défaut, il faut changer la composition, & y ajouter des mines plus dures à fondre, & d'autres scories, afin que celles qui viennent de la fonte soient moins riches; car les scories d'une fonte crue doivent être pures & nettes, attendu qu'on ne les remet plus dans aucune fonte, à moins

Les scories pures sont celles qui ne tiennent pas de métal.

qu'elles ne soient très-fusibles, parcequ'alors elles servent de-fondant. On a déjà dit que cette fonte doit rendre depuis soixante jusqu'à quatre-vingt-dix quintaux de matte crue; mais on n'a pas toujours cette quantité, si la fonte est trop lente ou trop prompte. Si elle est trop lente, il y a si peu de matte qu'elle se trouve trop riche en argent; si la fonte est trop fluide, il se fait beaucoup plus de matte qu'il n'en faut: elle est par conséquent trop pauvre, & l'on est obligé de l'enrichir; mais le trop de matte est le moindre des deux défauts de la fonte. Il faut enlever souvent les scories qui coulent vite, parcequ'elles pourroient brûler le Fondeur: si elles sont trop abondantes, il peut les jeter de côté avec une cuillière de fer, mais en prenant garde de ne pas l'enfoncer trop avant, de crainte d'enlever en même temps de la matte.

Lorsqu'on charge plus de deux bacquets de matieres sur chaque panier de charbon, on en épargne à la vérité une bonne partie, ce qui est de quelque considération dans les endroits où le bois est rare; mais alors il faut faire agir les soufflets beaucoup plus vite, parceque la fonte en devient trop lente: le *nez* s'allonge aussi beaucoup plus qu'il ne faut. Le seul remède est de remettre moins de matiere & plus de charbon aux autres charges: on fait le contraire, si le *nez* vient à s'accourcir jusqu'à disparaître.

Comme par un long travail & par l'enlèvement continuél des scories, le foyer de devant le Fourneau, ou le bassin de réception s'élargit beaucoup plus qu'il ne

le doit, on est obligé de le réparer. Après avoir percé & vuidé ce bassin, on arrête les soufflets : on humecte ensuite ce bassin à l'endroit où il est le plus endommagé, pour le refroidir ; puis on y met de la brasque un peu humide, & on la bat. Si l'on a assez de temps, on chauffe les endroits réparés avec du charbon ; puis on recommence à faire aller les soufflets, mais doucement, & en donnant peu d'eau sur leur roue, afin que le bassin rétabli ne se remplit pas sitôt : autrement la nouvelle brasque se lève, & se détache aisément. Enfin, lorsqu'on voit qu'il n'y a plus rien à craindre, on rend à la roue motrice toute l'eau dont elle a besoin pour faire aller les soufflets comme avant la réparation du bassin. Cette fonte, qui commence le lundi à midi, va jusqu'au samedi à pareille heure : ces cent vingt heures se divisent toujours en trente-six *journées*, soit qu'on y fonde peu ou beaucoup de mine. On brûle vingt chariots de charbon, chacun faisant douze mesures du *bas Hartz*. On a déjà dit que le produit de cette fonte est de soixante à quatre-vingt-dix quintaux de matte, & de dix-sept à vingt-deux marcs d'argent.

Comment on
enrichit une mat-
te pauvre en ar-
gent.

§. 7. On a dit ci-devant que quand une matte ne tenoit que huit à dix gros d'argent par quintal, elle étoit trop pauvre pour entrer dans la fonte en plomb ; & qu'il falloit l'enrichir en la grillant deux fois, & la refondant ensuite. Voyez le §. 10 du Chapitre 22. Elle est donc enrichie, parceque, diminuant beaucoup de volume & de poids, elle contient toujours la même quantité d'argent. Pour faire cette opération, on est

dans l'usage à *Freyberg*, d'y employer deux cent quatre-vingt quintaux de matte cruë, & d'y ajouter jusqu'à cent trente brouettées de scories qui viennent de vieux décombres, & environ cinquante brouettées de scories de la mine de *Halzbruch*.

§. 8. On conduit cette fonte, ainsi que la fonte de mine cruë précédente; mais comme la matte est fort fusible, on y ajoute des scories dures pour en diminuer la trop grande fluidité. On en retire en matte enrichie à peu près la moitié de ce qu'on a mis de matte pauvre au Fourneau. Les scories qui sortent de cette fonte sont très-fusibles; & comme elles sont encore un peu métalliques, & pour cela nommées *scories enrichies*, on les ajoute à une fonte de mine cruë.

§. 9. On ne met dans la fonte en plomb aucune matière qui n'ait été grillée & désouffrée; mais on y fait entrer des mines qui sont riches en plomb, & dont le quintal en rend vingt-huit livres & plus: il est indifférent qu'elles tiennent de l'argent ou qu'elles n'en aient que fort peu. On y emploie aussi des mines riches en argent, & ne tenant que peu de plomb. De ces dernières, il y en a quantité qui sont remplies de matières voraces, comme *Bleinde* jaune & noir, mine luisante de cobolt, quartz, mine d'argent blanche & rouge, toujours arsenicale: il s'en trouve dans ce nombre qui tiennent jusqu'à cinq marcs cinq onces d'argent par quintal, & quelquefois de l'argent vierge ou non minéralisé; par conséquent elles ne conviennent pas à la fonte cruë. On y fait entrer encore de la mine

De la fonte des mines d'argent & des mattes enrichies, en plomb.

lavée, de la matte cruë premiere, de la seconde matte enrichie, des mines, dont le quintal rend cinq livres de cuivre & davantage; mais il faut que toutes ces matieres soient grillées au moins trois fois; car s'il y reste du souffre, il nuit à leur fonte.

La fonte d'une semaine est de cent vingt heures, qui font ce qu'on nomme *semaine* à Freyberg. On en employe soixante-douze à fondre la mine, & quarante-huit à la refonte des scories: on la compose de cent ou cent vingt quintaux des mines ci-dessus, tant triées que lavées, & de cent quintaux de matte: mais si l'on n'a-voit pas cette quantité de matte, il faudroit la partager pour la mettre par parties dans la fonte en plomb. Lorsqu'on a provision suffisante de toutes ces matieres, on fond pendant les premieres vingt-quatre heures, vingt-sept à vingt-huit quintaux de mine maigre & de mine luisante, grillée à trois feux; dix à onze quintaux de mine luisante de *Halßbruch* grillée deux fois, & trente-deux à trente-trois quintaux de matte: ayant étendu le tout sur l'aire de la *journée*, le plus également qu'il est possible, on le recouvre de deux brouettées des scories de la mine de *Halßbruch*. On commence la fonte par six brouettées de ces mêmes scories; & s'il est nécessaire de mettre encore des scories pendant les vingt-quatre heures, on se sert de celles qui viennent de la fonte même, & que l'on nomme *scories propres* ou *scories de mine*, ce qui va quelquefois jusqu'à trente brouettées.

Le produit en argent de la fonte des cent vingt heures

res n'est pas toujours le même ; cependant il ne faut pas que la composition qu'on doit fondre dans ces cent vingt heures , contienne moins de cinquante marcs d'argent : ordinairement quand on a assez de matieres rassemblées pour la bien faire , elle fournit jusqu'à quatre-vingt marcs. A l'égard des matieres tenant plomb , il faut qu'il en entre assez dans la composition , pour que le quintal d'*œuvre* ne tienne qu'un marc & demi , ou deux marcs d'argent au plus. Pour chaque *percée* , il faut deux quintaux de plomb pur. On prend ces matieres tenant plomb , comme elles se trouvent dans les Fonderies. Si l'on peut , on pèse pour chaque *percée* , soixante-quinze livres de plomb , & deux cent livres de litarge , ce qui fait les deux quintaux de plomb au moins , quand cette litarge est revivifiée par le *flogistique* des charbons. Si l'on a quelque *œuvre* pauvre , dont le quintal ne tienne que cinq à six onces d'argent , on l'ajoute aussi dans la fonte. Plus il y a de matte dans la composition , moins on doit mettre de scories , parceque la matte est assez fusible par elle-même. La matte de plomb qui sort du Fourneau , s'ajoute aux *journées* ; ainsi il n'en reste que celle de la dernière *percée*.

§. 10. On commence aussi la fonte en plomb le lundi à midi. Après avoir bien chauffé le foyer du haut Fourneau , on le remplit presque entierement de charbon : on ne charge par-dessus ce charbon , qu'une brouettée de scories , mais divisée de deux en deux bacquets pour chaque panier de charbon ; ensuite on

entame les matieres de la composition ou *journée*. Autrement on fondoit d'abord une petite *journée* des débris de Fourneau ; on la composoit avec de la litarge & du test , qui pussent fournir cent cinquante livres de plomb , & l'on mettoit des scories par-dessus. Cette fonte étant finie entre six & sept heures du soir , on perçoit pour avoir son produit , puis on entamoit la premiere journée de la fonte principale : mais depuis quelques années on a changé cette méthode , & l'on commence par charger les matieres de la fonte en plomb immédiatement après les scories , ainsi qu'on l'a dit ci-dessus. On conduit aussi cette fonte par le moyen du *nez* , lequel panche vers la trace , & est fort clair à son extrémité. Il est à propos qu'elle se fasse un peu lentement , parcequ'il en vient plus d'*œuvre* & moins de matte ; & d'ailleurs les scories en sont plus pures , c'est-à-dire , moins métalliques. S'il y avoit cependant excès de lenteur , les scories seroient riches en métal , parcequ'elles seroient pâteuses & tenaces ; elles retiendroient l'*œuvre* & la matte ; l'un & l'autre brûleroit , & le Fourneau se boucherait. On juge par ce qu'on vient de lire , combien il est nécessaire que le Fondeur soit habile pour prévenir ces inconvéniens : l'habitude l'instruit mieux que tous les préceptes qu'on pourroit lui donner. Il faut cependant ajouter encore , qu'une fonte trop fluide rend ordinairement des scories trop chaudes : la matte s'épaissit en devenant pâteuse ; il s'en fait beaucoup , l'*œuvre* diminue , l'argent ne se sépare pas bien. C'est encore au Fondeur à

prévenir ce défaut, soit par le secours des scories différentes, soit en changeant quelque chose au mélange des mines & des mattes. Quand les matieres sont de facile fusion, on en charge davantage, & moins de charbon qu'à l'ordinaire. Si elles sont dures à fondre, on en met moins & plus de charbon : assez souvent cette fonte s'attache au foyer ; il faut, comme on l'a dit ailleurs, arracher les amas qui s'en forment. Quand les matieres dont on a rempli le Fourneau sont descendues de l'espace que quatre charges peuvent occuper, on remplit le Fourneau de charbon & de matieres, toujours dans la proportion de deux bacquets de mine, &c, puis un panier de charbon. Le plomb & l'*auvre* pauvre qu'on employe, comme on l'a dit au §. 9. pour prendre l'argent des matieres de la fonte, se mettent dans le bassin de l'avant-foyer, immédiatement après la premiere percée, afin qu'ils s'unissent & se mêlent avec l'*auvre* & le peu de matte qui coulent du Fourneau pour la seconde percée. Quant à la litarge, lorsqu'on est obligé d'en employer, on la jette dans le Fourneau même.

On perce toutes les huit heures, & chaque percée rend depuis trois jusqu'à quatre quintaux & demi d'*auvre*. On rebouche le mieux qu'on peut le trou qu'on a fait au premier bassin de réception, même pendant l'écoulement de la matiere, afin qu'il y reste beaucoup de matte. On enlève par placques celle qui se trouve sur l'*auvre* dans le bassin de la percée, & si elle ne se fige pas bien, on se sert d'une écumoire pour en faire égouter

tout le plomb qu'elle pourroit avoir retenu. Lorsque *l'œuvre* est bien purifié de matte, on le jette dans de petites poëles rondes, en culots, dont trois doivent peser ensemble un quintal. On remet *l'œuvre* impur restant, dans le premier bassin de réception, après l'avoir bien nettoyé de toutes les matieres inutiles qui se seroient attachées à ses bords, ou dans le fond. Si ce bassin se trouve endommagé, on le raccommode, comme on l'a enseigné au §. de la fonte crue. Lorsque la fonte ne donne pas beaucoup de matte, on la remet dans le Fourneau; mais si elle en fournit en abondance, on en conserve une partie pour la refonte des scories. Enfin, quand il vient trop de matte, on est obligé de percer avant les huit heures; mais alors on perce par dessus *l'œuvre*, afin de ne faire écouler que la matte, & de laisser *l'œuvre* dans le foyer, pour y recevoir par une sorte d'infusion l'argent des matieres qui y viendront ensuite. Il ne faut pas ôter toute la matte, parcequ'il en doit rester, ainsi que des scories, pour couvrir *l'œuvre*, & lui conserver sa chaleur.

Lorsqu'il vient une si grande quantité de matte, c'est une preuve que les matieres n'ont pas été bien grillées. Ainsi, si deux & trois feux ne suffisent pas pour en enlever tous les souffres, il faut leur donner un quatrième feu.

Dans l'intervalle de soixante-douze heures on fond cent vingt quintaux de mine, cent quintaux de matte, vingt quatre brouettées de scories de la mine de *Halfbruch*, & cent brouettées de celles qui viennent de la

fonte même. On brûle pendant ces soixante-douze heures huit à neuf chariots de charbon, & le produit de toute la fonte est de trente-trois jusqu'à quarante quintaux d'*œuvre*, dans lesquels on doit trouver depuis cinquante jusqu'à quatre-vingt marcs d'argent; & enfin la matte de la dernière percée.

§. 11. Comme les scories de la fonte en plomb contiennent encore du métal, on les refond; ce qui s'appelle *changer les scories*. Pour cela, on ajoute sur la *journée* des scories, la matte de la dernière percée de la fonte précédente; puis celles qui s'étant trouvées de trop, auroient été mises à part. On met cette matte sur la partie des scories étendues, par laquelle on doit commencer la fonte, afin que cette matte entre d'abord dans le Fourneau, & le reste de la charge ensuite. On y ajoute aussi des débris de Fourneaux des fontes précédentes, & suivant ce qu'il est resté d'argent dans ces scories, on y met trois à quatre quintaux de test, qui fournissent depuis cent cinquante jusqu'à deux cent livres de plomb; mais on n'emploie que les deux tiers de ce test sur la première percée, parcequ'il se trouve encore dans le Fourneau de *l'œuvre* restant de la fonte en plomb précédente. Lorsqu'après la première refonte des scories, on trouve par l'essai qu'on n'a pas encore tout l'argent que les matières de la première composition ont dû rendre, on refond une seconde fois ces scories, en ajoutant assez de matières tenant plomb pour faire un quintal ou cent cinquante livres de plomb pur à chaque percée. Cette fonte des scories se commence le jeudi à midi, ou à

deux heures, c'est-à-dire, quelques heures après que la dernière charge de la composition pour la fonte en plomb, a été mise dans le Fourneau. Ainsi, la fonte des scories se fait de suite, & sans le laisser refroidir : on perce aussi de huit heures en huit heures, & chaque partie de test destinée à fournir le plomb, qui doit saisir l'argent resté dans les scories, se charge sur le Fourneau après la percée, afin qu'il revienne bientôt de l'œuvre dans le premier bassin de réception. On remet sur la journée la matte qui vient encore de cette refonte ; ainsi il ne reste que celle de la dernière percée. Quant à l'œuvre, on le verse dans des poëles comme celui de la fonte en plomb. Les matieres de cette refonte des scories se chargent à deux bacquets sur un demi panier de charbon, & cette première fonte finit le samedi à midi, ou une heure ; on y consomme cinq à six chariots de charbon. On en retire vingt-cinq à trente quintaux d'œuvre, qui peuvent rendre depuis vingt-cinq jusqu'à trente marcs d'argent ; si l'on ne trouve pas tout l'argent qu'on doit retirer de tout le travail suivant l'essai, on rechargera encore les scories, ainsi qu'on l'a dit ci-dessus, on leur joindra la matte de la dernière percée de la précédente refonte ; ce qui consommera encore cinq chariots de charbon, & l'on en retirera six quintaux d'œuvre, & douze à quinze quintaux de matte de plomb. Il y a quatre Ouvriers pour servir un haut Fourneau ; sçavoir, deux Fondeurs, deux Aides, dont deux se relevent de douze en douze heures, deux Brouetteurs de scories pendant le jour, un autre pour la nuit : ces Ouvriers ont

DE LA FONTE DES MINES, &c. CHAP. LIX. 351
soin aussi du grillage des matieres. A l'égard de la mat-
te de plomb, on en décrira la fonte au Chap. LXXXIV.
de ce Traité.

CHAPITRE LIX.

De la fonte des Mines d'argent à Kuttemberg en Bohême.

§. 1. **O**N fond les mines d'argent de *Kuttemberg* se-
lon la méthode de Saxe, ou dans un Fourneau
courbe, ou dans un haut Fourneau. L'un & l'autre sont
employés pour la fonte crue & pour la fonte en plomb.
On accommode le Fourneau dès le lundi matin, on
commence à fondre le même jour, & la fonte dure jus-
qu'au samedi. Les mines de cet endroit sont cuivreuses,
& contiennent une once d'argent par quintal. On fait
entrer dans la composition de chaque *journée* dix quin-
taux de mine, trois quintaux & demi de scories de
plomb, quatre quintaux de scories maigres, deux quin-
taux de pierre à chaux brisée en menus morceaux, au-
tant de pyrites qu'il est nécessaire pour faire de la mat-
te, & des débris de Fourneau d'une fonte précédente.

§. 2. On fond par semaine dans le haut Fourneau
cent à cent vingt quintaux de mine, dont il vient trente
à quarante quintaux de mat-
te crue. On ne peut fondre,
pendant le même temps dans le Fourneau courbe, que
quatre-vingt à cent quintaux, qui rendent depuis vingt-

quatre jusqu'à trente quintaux de pareille matte , & le quintal de cette matte donne à l'essai environ deux onces & demie d'argent. On en met quarante-deux quintaux dans un grillage ; & après l'avoir grillée trois fois avec bois & charbon , on la fond avec du plomb. On brûle par semaine dans le haut Fourneau quarante à quarante-quatre *Truben* de charbon , au lieu qu'on n'en conforme que vingt-cinq ou trente dans le Fourneau courbe. Une *Trube* est une mesure qui a cinq pieds deux pouces de longueur, trois pieds six pouces de haut , & deux pieds quatre pouces de large. Voyez la *Planche V.*

§. 3. A l'égard de la fonte en plomb , on la fait aussi à Kuttemberg , ou par le haut Fourneau , ou par le Fourneau courbe. Elle commence aussi le lundi , & dure toute la semaine sur une même brasque ; mais comme on fait entrer peu de mine riche dans cette fonte , il n'est presque question que de passer la matte par le plomb après l'avoir grillé trois fois , afin d'en tirer l'argent qu'elle contient. On prend pour une journée de douze heures quatre brouettées de cette matte grillée , un quintal de plomb ou d'*œuvre* pauvre , & un quintal de test : on perce de six heures en six heures ; on enlève par placques la matte qui se trouve sur la matière qui a coulé dans le bassin , & on puise l'*œuvre* pur à l'ordinaire. Chaque semaine on fond par le haut Fourneau la matte de quatre ou cinq grillages , qui , comme on l'a dit , sont de quarante-deux quintaux chacun. On grille à deux feux la matte de plomb qui en provient : puis on la refond avec du plomb. Si la matte , qui sort de cette
refonte ,

refonte, n'est pas assez cuivreuse, on la grille encore deux fois pour la refondre avec du plomb. Lorsque celle qui sort de cette dernière refonte est assez cuivreuse, on la nomme *matte de cuivre*. Alors on la grille sept fois; après quoi on la fond en cuivre noir, qui rend encore un peu de cette matte, qu'on a nommé ailleurs *sperstein*, elle se remet avec la matte de cuivre de la fonte suivante. L'*œuvre* qui sort de vingt percées peut monter à vingt quintaux, lesquels composent un affinage, fait sous un chapeau, comme en Saxe. Le cuivre noir provenant de cette fonte de l'argent en plomb, est très-riche; car le quintal en contient cinq à six marcs, & quelquefois davantage; ainsi on le passe deux fois de suite par la liquation, à cause de sa richesse.

CHAPITRE LX.

*De la fonte de la Mine de plomb en Angleterre,
dans un Fourneau de reverbère qu'on
nomme Cupols.*

§. I. **L**E Fourneau dont il est ici question est représenté sur la *Planche XLII.* lettres A, B, C, D, E. Il peut travailler plus d'un an de suite, sans être considérablement endommagé. Sur son sol de maçonnerie il y a un lit fort épais d'argile, qui résiste au feu, & sur lequel on forme un foyer avec du sable de la mer & de la terre à pipe, mêlés ensemble, pilés & humectés com-

Tome II.

Y y

Poids de la ton-
ne Angloise.

me il faut. On trie la mine sur le lieu même de l'extraction : on porte au bocard ce qui est plein de gangue , pour en avoir le *Schlich* , & l'on met le tout , sans être grillé , dans le Fourneau par une espèce de trémie qui le trouve dans la voûte , & qu'on referme aussitôt qu'on a fait entrer le minéral , dont on met deux ou trois tonnes à la fois. [Chaque tonne pèse deux milliers , ou dix-neuf quintaux & demi , suivant le poids de Cologne.] La matiere demeure dans ce Fourneau depuis vingt jusqu'à trente heures , sans se fondre ; ce qui lui donne le temps de se griller. Lorsque cette quantité est fondue , on la fait couler par une ouverture qui est à l'un des côtés du Fourneau , dans un bassin de réception formé avec du sable de mer , puis on remet de la mine dans le Fourneau pour une autre fonte ; ce qu'on continue tant que le Fourneau peut servir. On ajoute quelquefois de la chaux vive , ou du spath , ou d'une autre sorte de pierre blanche qui se trouve dans le pays , & dont on se sert pour la fonte des mines d'argent & de cuivre , quand elles sont difficiles à fondre ; parceque sans ces absorbans des souffres toutes ces mines deviendroient si pâteuses , que le métal ne pourroit jamais s'en séparer ; & même l'on est obligé , dans quelques endroits de l'Angleterre , d'ajouter de la ferraille , pour faire couler le plomb de sa mine. Depuis quelques années , on se sert d'un fondant qu'on nomme *Kale* : c'est une matiere noire & légère , qu'on trouve dans la Province de *Cornouailles* & au pays de *Galles* avec le charbon de terre. Le Fourneau de réverbère se chauffe en Angleterre avec

du charbon de terre, dont deux charretées rendues à la Fonderie, ne coutent que quatre schelings. Il a une chauffe garnie d'une grille, sur laquelle on jette ce charbon. Le feu excité par l'air, qui entre sous cette grille par le cendrier, donne une flamme qui passe de la chauffe dans le foyer, où l'on a étendu le minéral; & comme la cheminée est à l'autre extrémité de ce foyer, & vis-à-vis la bouche de la chauffe, cette flamme circule sous la voûte du Fourneau, grille le minéral, & le fond. On retire avec un fer une partie des scories de cette fonte; le reste coule avec le plomb dans le bassin de sable, dont on a parlé: on le leve de ce bassin pour le mouler en saumons ou en culots de deux cens cinquante à trois cens livres. Communément cinq cens quintaux de mine rendent trois cens quintaux de plomb bon à vendre.

§. 2. Ce qu'il y a de singulier dans cette fonte à l'Angloise, ou du moins ce qui paroît tel aux Fondeurs Allemands, c'est que la mine de plomb s'y fonde par le seul feu de flamme, & sans toucher au charbon. Ils prétendent qu'un feu de flamme n'a pas à beaucoup près tant de chaleur que le feu de charbon; mais ils ne font pas attention, que le feu de flamme leur sert tous les jours dans les affinages à convertir en litarge le plomb dont ils veulent séparer l'argent; & que pour le commencement de vitrification du plomb, il faut un feu au moins aussi fort que pour séparer le plomb de sa mine, sur-tout lorsqu'on joint à cette mine des matieres qui puissent en absorber les souffres, & tenir lieu d'un bon

Y y ij

grillage. Si c'est par le phlogistique du charbon plutôt que par la grande chaleur , que la réduction du métal s'opere , la flamme du charbon de terre en peut fournir , puisqu'elle sort d'une matiere fort bitumineuse ; mais il paroît par plusieurs expériences , que ce phlogistique n'est pas pur , & qu'il est mêlé d'un véritable soufre brûlant , vorace , & qui détruit une partie du métal ; & il y a tout lieu de croire , que si le bois étoit en Angleterre à aussi bas prix que le charbon de terre , les Anglois le préféreroient pour chauffer leurs Fourneaux de réverbère.

CHAPITRE LXI.

*De la fonte des Mines de plomb à Bleyberg près
Willach en Carinthie , par une espece de
Fourneau à griller la Mine de plomb.*

§. 1. **L**E Fourneau dont on se sert pour la fonte de mine de plomb , nommée communément de *Willach* , est représenté sur la *Planche XLII.* lettres F , G , H , I. Les mines qu'on y fond sont des mines de plomb , luisantes & assez pures , qu'on a triées. On les grille d'abord sur du bois vert , coupé en buches de dix pieds de longueur , & qu'on arrange sur une aire , à quatre pieds l'une de l'autre ; on met dessus , un lit de menu bois , dont les morceaux se touchent ; puis sur ce lit , un troisième , dont le bois est moins serré. On étend en-

suite sur ce bucher trente quintaux de mine pour un grillage simple, & soixante pour un grillage double; puis on met le feu. Lorsque le bois a brûlé quelque temps, la mine commence à abandonner son plomb: il coule d'un côté & d'autre; mais la plus grande partie demeure sous le grillage, où on le trouve quand on porte la mine à un second feu. Ce plomb se nomme *plomb vierge*; & d'un double grillage on en tire jusqu'à six quintaux: on y brûle environ cent quarante pièces de bois. Lorsque cette mine a reçu son premier feu, on la fait casser par des femmes en petits morceaux, gros au plus comme des pois; ensuite on la sépare de sa gangue par des cribles.

Plomb vierge
de Willach: ce
que c'est.

§. 2. Le Fourneau dans lequel on met cette mine grillée, n'a pas besoin de brasque; on répare seulement avec de l'argile la partie du sol qui descend vers l'ouverture inférieure. Il y a devant cette ouverture un foyer pour la *percée*: il est fait de brasque, & reçoit le plomb qui coule du Fourneau. Lorsqu'il s'agit de griller ou de fondre, on met une pièce de bois du côté & au-dessus de l'ouverture inférieure, de façon qu'elle traverse tout le Fourneau. Sur cette pièce de bois & sur l'autre partie du sol, qui est vis-à-vis & de niveau, on place d'autres pièces de bois, qui ont dix pieds de long, & forment la première rangée d'un bout du Fourneau à l'autre. Les pièces de bois, quoique serrées autant qu'il est possible, sont encore garnies dans leurs interstices de morceaux de gazon. On met par-dessus, & en croisant, quatre autres rangées de semblables pièces de bois, que

Pon garnit de même, de gazon, afin que le tout soit bien solide. Ces cinq rangées de bois ont deux pieds de hauteur, parceque chaque pièce de bois peut avoir quatre à cinq pouces de diametre. Enfin, sur ces cinq rangées de bois vert, on met encore un lit de bois de pin sec & refendu, afin que le grillage puisse s'allumer plus vite. C'est sur ce bois ainsi arrangé qu'on étend trente à trente-cinq quintaux de mine grillée & criblée, mais de maniere qu'il reste au milieu & jusqu'au bois, un vuide de la largeur de la main, afin que le feu puisse par cet endroit allumer le bois de tous côtés, & le plus également qu'il est possible. Il faut aussi que la mine soit un peu plus épaisse près de l'ouverture supérieure du Fourneau, que près du mur qui est vis-à-vis. Tout étant ainsi préparé, on met le feu au Fourneau par l'ouverture supérieure, en jettant sur le minéral six buches de bois de pin bien sec, ce qu'on répète de temps en temps pendant vingt-quatre heures, & jusqu'à ce que les trois premières rangées de bois soient brûlées, & que le plomb pénètre jusqu'au sol du Fourneau. Alors on commence à faire du feu par l'ouverture inférieure avec du bois sec : lorsqu'il a duré quelque temps, le plomb commence à traverser le bois de toutes parts ; mais pour qu'il puisse mieux se rassembler dans le bassin de réception, on a eu soin de faire, au sol d'argile avec un racloir, de petites rainures qui vont en pente aboutir à ce bassin. A mesure qu'il se remplit de plomb, on le tire avec une cueilliere pour le verser dans des moules de fer qui en font des saumons de cent cinquante à cent

soixante-dix livres. Le plomb étant écoulé, les autres rangées de bois achevent de se brûler; & tout ce qui reste de la mine grillée, tombe sur le sol du Fourneau: on nomme ce reste *déchet* ou *débris*; on le tire du Fourneau pour le moudre, comme on va le dire. Ce grillage & cette fonte, par un même feu, durent environ vingt-six heures: on y brûle pour trois florins & demi de bois, monnoye de l'Empire, & les trente à trente-cinq quintaux de mine rendent depuis douze jusqu'à dix-huit quintaux de plomb, qui n'a pas besoin d'être purifié pour la vente. Tout ce travail se fait par un Grilleur & deux Aides.

§. 3. On broye entre deux pierres les *déchets* ou *débris* dont on vient de parler; ensuite étant lavés & nettoyés de toute ordure, on les fond dans un Fourneau haut de trois pieds six pouces sur deux pieds six pouces en quarré. On y fait avec de la brasque un sol qui va en pente, & l'on y fond en vingt-quatre heures six à sept quintaux de ces débris, qui produisent quatre à cinq quintaux de plomb. On consomme à cette fonte deux *Kruppels* de charbon. Un *Kruppel* contient trois sacs de trois pieds de haut sur six pieds de circonférence. Il y a pour cette fonte un Fondeur & un Aide, & il faut qu'ils fassent deux de ces fontes par jour. On prétend qu'on fait tous les ans trois à quatre mille quintaux de plomb par cette méthode.

§. 4. Le plomb de Willach est renommé & passe pour le plus pur de tous les plombs. La cause de cette homogénéité, selon *Schlutter*, vient de ce que la mine

360 DE LA FONTE DES MINES , &c. CHAP. LXII.
n'étant pas fondu à l'ordinaire, ne rend son plomb que par le seul secours du grillage, dont le feu n'est pas assez fort pour fondre la roche & les autres matieres dures qui se trouvent avec la partie métallique. Ainsi toutes ces matieres étrangères, même le cuivre qu'elles pourroient contenir, restent en arriere. La difficulté d'avoir des bois en abondance dans les autres Fonderies, a empêché jusqu'à présent d'y introduire la méthode qu'on vient de décrire.

CHAPITRE LXII.

*De la fonte du Cobolt pour en tirer l'argent à
Schneeberg, dans la Haute Saxe.*

§. 1. IL est dit dans la Chronique de *Schneeberg*, liv. 1.
tit. 21. que deux Chymistes avoient fondu en 1696. pour un Marchand de *Leipsick*, le cobolt pour en séparer l'argent, dans un Fourneau qu'on a représenté sur la *Planche XLIII.* mais cette fonte ayant été suspendue peu de temps après, Schlutter n'a vû ce Fourneau que quand il n'étoit plus d'aucun usage. Voici ce qu'il a appris de cette fonte. On cassoit le cobolt en petits morceaux : on le mettoit dans des pots de terre ; & après avoir bien luté ces pots, on en rangeoit seize à la fois dans un Fourneau de calcination, construit à ce dessein, & ayant par-dessous un espace pour le feu, & au-dessus de ce foyer, une issue pour la flamme. On y brûloit pendant

DE LA FONTE DES MINES, &c. CHAP. LXII. 361

pendant vingt-quatre heures quatre cordes de bois ; ensuite on retiroit ce cobolt pour le casser en morceaux plus menus , & le préparer pour la fonte. On mettoit un peu de brasque sur le sol du Fourneau servant à cette fonte , & il y avoit en dehors un foyer ou bassin de réception ; & à côté , un autre bassin pour la *percée*. Ce Fourneau se chauffoit avec du bois qu'on jettoit sur la grille d'une chauffe , d'où la flamme passoit sur la matière le long du Fourneau. Lorsque ce Fourneau étoit suffisamment chaud , on y faisoit entrer le cobolt par dix ouvertures, dont cinq étoient d'un côté & cinq de l'autre , puis on les fermoit avec des briques. La fonte ayant coulé par un *ail* dans le bassin de réception , on levoit les scories , & on la faisoit couler en perçant dans l'autre bassin d'à côté ; mais la matière ne rendoit que de la matte , dont l'affinage sera décrit ci-après au Chapitre LXXII. En général cette fonte ne donnoit aucun bénéfice ; on y calcinoit , & on y fondeit en vingt-quatre heures trente quintaux de cobolt , & l'on y brûloit inutilement sept cordes de bois , moitié *bêtre* , moitié *sapin*.



CHAPITRE LXIII.

De l'affinage, & des différentes sortes de Fourneaux qui y sont propres.

§. 1. *Affiner*, c'est séparer l'argent d'avec le plomb de l'œuvre retiré des mines par la fonte. Le feu de flamme le chauffe si vivement dans l'affinage, que ce qui est plomb se scorifie & se change en litarge. Cette litarge étant une sorte de vitrification plus légère & plus fluide que le plomb en fusion, laisse précipiter l'argent : par ce moyen ce métal précieux se sépare d'avec le plomb, & sans cette manipulation on ne pourroit l'avoir pur.

§. 2. L'affinage ne se faisant pas par tout de la même manière, il est à propos de rapporter dans ce Traité les différens usages. On compte ordinairement quatre méthodes.

1°. L'affinage du *bas Hartz* ou celui des Fonderies de *Rammelsberg*, qui se fait dans un Fourneau de réverbère, où l'on peut brûler des fagots ou du bois, comme on le veut : il a, outre les soufflets, des portes de fer devant le grand & le petit trou à feu ; par conséquent il est à feu clos, il ne peut s'échapper aucune partie de la flamme : elle est toute employée utilement. On a représenté ce Fourneau sur la *Planche XLIV.* & sur la *Planche XLV.* lettres E, F, G.

2°. L'affinage du *haut Hartz* suivant l'ancienne méthode. On y brûle du bois d'affinage, qui est de dix-huit pieds de longueur, & dont quelques pièces, servant à commencer, ont douze à quatorze pouces de diamètre : la moins grosse doit avoir cinq pouces. Le Fourneau est gravé sur la *Planche XLV.* lettres A, B, C, D.

3°. L'affinage du Comté de *Mansfeldt*, & qui est aussi en usage dans la *Saxe*, la *Bobême* & la *Hongrie*. Il se fait sur un foyer que l'on couvre d'un chapeau de fer. Cette maniere d'affiner est bonne, lorsqu'il faut travailler souvent dans le même Fourneau, & sur-tout quand on a de l'œuvre pur. Elle est aussi plus commode pour les Affineurs, parceque le Fourneau n'ayant qu'un simple pied de maçonnerie, dont le chapiteau qui le couvre peut se lever par le moyen d'un grua, aussi-tôt que l'affinage est fini, le foyer en est plutôt refroidi; & par conséquent, lorsqu'il s'agit de commencer un nouvel affinage, l'Affineur peut accommoder son Fourneau sans être incommodé de la chaleur. On a représenté ce Fourneau sur la *Planche XLVI.* On y brûle du petit bois d'affinage, qui est refendu, & qui n'a pas douze pieds de long.

4°. L'affinage de *Foelgebangen*, sur les frontieres de la Transilvanie. Il se fait sur un foyer presque à terre & sans chapiteau : on met en travers le foyer de grosses pièces de bois, & c'est sous ce bois qu'on affine; ce qui est peu différent de la maniere de brûler ou raffiner l'argent en *Saxe* & en *Hongrie*. On peut voir ce Fourneau sur la *Planche XLVII.* lettres A, B, C, D. Il est en usage

Z z ij

364 DES DIFFERENS AFFINAGES, &c. CHAP. LXIII.
aussi dans quelques endroits de la *Suede*, comme à *Sahlberg*.

5°. Enfin, on a représenté, pour ne rien omettre, un autre Fourneau d'affinage sur la *Planche XLVII*. lettres E, F, G, H, J, quoiqu'il soit de peu d'utilité, parcequ'on y affine sans soufflets.

§. 3. Dans l'affinage, l'œuvre ne touchant à aucun charbon, & n'étant échauffé & tenu en fusion que par la flamme, le plomb se scorifie & perd sa forme métallique en perdant son phlogistique; qu'il ne peut recouvrer, parcequ'il est éloigné de toute matiere qui en contienne. Mais avant que le plomb de l'œuvre soit scorifié, c'est-à-dire, converti en litarge, on en retire, sur-tout au *bas Hartz*, deux sortes de matieres hétérogènes. La premiere qu'on nomme *Abzug*, écume, ou premier déchet, & que l'on ôte aussi-tôt que l'œuvre est fondu; elle ressemble à une peau ou toile, & elle est composée de cuivre, de fer & de zinck, qui dans la fonte de la mine se sont mêlées avec l'œuvre; & comme ces matieres sont dures & rebelles, elles ne se fondent pas aussi-tôt que l'œuvre, lequel se détache de ces matieres hétérogènes par une sorte de liquation, en sorte qu'elles surnagent l'œuvre, comme une espèce d'écume, tant que le plomb n'est pas assez chaud pour qu'elles puissent se fondre; c'est pourquoi il est facile de les retirer d'abord.

Comme on ne peut pas, en ôtant cette écume, enlever toutes les impuretés de l'œuvre, qui conserve encore des matieres cuivreuses & ferrugineuses, lesquelles ne paroissent, en se scorifiant, qu'après que l'œuvre a pris

un degré de chaleur suffisant, on appelle cette impureté *Abstrich* ou *second déchet*. C'est aussi une matiere dure & rebelle. Il faut donc séparer ces matieres avant que la litarge commence à paroître, parceque s'il s'y en mêloit quelques parties, elle en seroit aigrie, ainsi que le plomb qui en viendrait. La litarge se forme, tant par l'action de la flamme, qu'à l'aide des soufflets, dont le vent la chasse vers la rigole ou voye par laquelle elle s'écoule hors du Fourneau, & s'y fige. La matiere qui se trouve au milieu des plus gros morceaux, & qui en fait environ la moitié ou le tiers, est friable, & se met en poussiere comme du sable. On en fait des barriques
 • du poids de cinq quintaux, & on la nomme *litarge marchande*. L'autre partie, qui demeure entiere se nomme *litarge fraîche* : on la refond, & la fonte se nomme aussi *fonte fraîche*, ou *rafraîchissement*, & le plomb qui en vient s'appelle *plomb frais* : il est de vente.

Résermens séparés du plomb dans les affinages.

Lorsque les deux tiers de l'*œuvre*, ou environ, se sont convertis en litarge, il ne s'en forme plus : une partie s'est imbibée dans les cendres du *test* ou grande coupelle de cet affinage. L'argent qui s'y trouve, se couvre d'une espèce de peau blanche, que les Affineurs nomment *éclair* ; & le métal, *argent éclairé*, ou *argent affiné*. Cet argent sortant de l'affinage, contient encore du plomb, souvent jusqu'à quatre gros par marc. On va voir incessamment le détail circonstancié de cette opération. L'affinage étant fini, le *test*, dont on vient de parler, est si dur, qu'on est obligé de le rompre avec des morceaux pour pouvoir le retirer. C'est ce *test* qu'on ajoute souvent dans la fonte des mines.

Combien l'argent affiné contient de plomb.

§. 4. Comme le foyer du Fourneau doit être renouvelé à chaque affinage , il faut pour cela une matiere qui résiste au feu , qui ne s'endurcisse point par elle-même , qui ne puisse se fondre , qui outre cela soit poreuse , pour boire une partie du plomb converti en litarge , mais sans que l'argent puisse s'y imbiber : or , cette matiere , la meilleure qu'on ait pû trouver , est la cendre de bois dur , principalement celle du bois de *hêtre*. On peut faire aussi un affinage sur du *spath* pilé & calciné ; mais cela n'est que de curiosité , car il est cher , difficile à trouver bon , & long à calciner. On n'en fait usage que dans les essais , au lieu qu'on peut trouver par-tout des cendres de bois dur.

Choix des cendres pour l'affinage.

§. 5. Les meilleures cendres sont celles de bois de *hêtre* , ainsi qu'on vient de le dire : si l'on ne peut en avoir , il faut au moins qu'elles soient de quelques bois durs ; car celles de sapin , de pin , ou de tout autre bois tendre ne valent rien : encore moins celles de chaume ou de paille. Quoique les cendres de *hêtre* soient les meilleures , il ne faut pas prendre celles des *hêtres* tombés de vieillesse dans les Forêts , & dont on fait la potasse , en les brûlant dans les endroits où ils sont tombés , parce que ces cendres sont presque toujours mêlées avec de la terre. Lorsqu'on a rassemblé de bonnes cendres , il faut en séparer les sels par lessive , sans quoi elles se fondroient. Cette lessive , mise à part & évaporée , fournit une bonne potasse. Les cendres , qui ont servi aux lessives des blanchisseuses , sont aussi fort bonnes , parce qu'elles ont eu soin de les bien choisir , & que l'eau

chaude en a emporté les sels. Les cendres des Fabriques de savon peuvent servir pareillement aux affinages , quand même il y auroit un peu de chaux mêlée avec elles , pourvû qu'il n'y en ait pas trop ; car à *Freyberg* on mêle exprès de la chaux avec les cendres , lorsqu'on veut préparer un *test* ; mais on a soin de l'éteindre auparavant , & de n'en mettre qu'un dixième tout au plus , parceque s'il y en avoit trop , elles feroient fondre les cendres (a). Il faut les passer toutes par un tamis , après qu'elles ont été exactement désalées & séchées , afin d'en séparer la braise , les pierres , les pailles , & toute autre ordure , sans quoi il y auroit de la perte dans l'affinage.

Quelques Affineurs prétendent que les cendres vieilles d'une année sont meilleures que celles qui sont nouvelles , parcequ'elles se perfectionnent , mises en tas. Cela peut être vrai ; mais la différence avantageuse est si peu de chose , qu'il n'est pas nécessaire de les garder si long-temps , & l'on peut les employer sans attendre , pourvû qu'on les ait bien lessivées. Lorsque l'affinage est fini , toutes les cendres qui ne se trouvent pas imbibées de litarge , ayant été vivement calcinées , sont encore beaucoup meilleures que les cendres ordinaires. On les nomme *cendres de foyer*. Il y a des endroits où l'on s'en sert pour former la voye de la litarge , & pour garnir le fond du bassin ; d'autres les mêlent avec les autres cendres.

(a) Quoique la chaux & les cendres ne soient ni fusibles ni vitrifiables séparément , elles se fondent quand elles sont mêlées dans une certaine proportion. Il en est de même de la chaux & de l'ardoise , qui séparées ne se fondent pas , & qui réunies , donnent un émail noir.

CHAPITRE LXIV.

De l'Affinage du bas Hartz dans les Fonderies des mines de Rammelsberg.

§. 1. **O**N affine au *bas Hartz* dans le Fourneau de réverbère qui est représenté sur la *Planche XLIV*. Après avoir lessivé & tamisé les cendres, on les humecte de nouveau à diverses reprises jusqu'à ce qu'on puisse les peloter dans la main, sans qu'elles s'y attachent. On les met ainsi humectées sur le bassin du Fourneau, en commençant par le côté des soufflets. Il faut qu'il y en ait de la hauteur de six à sept pouces, lorsqu'on les a égalisées avec la main, & avant qu'elles soient battues. Elles doivent être un peu plus hautes vers les bords, comme aussi du côté de la voye de la litarge, afin que l'*œuvre* en bain ne panche pas de ce côté-là; mais, de tous les autres côtés, il faut ménager un peu de pente vers la petite profondeur qui est au milieu du test, pour qu'il ne s'arrête point d'argent ailleurs que vers cet enfoncement, où le métal doit se rassembler. On a déjà dit que pour former cet enfoncement & la voye de la litarge, on se sert ordinairement de cendres qu'on a nommées *cendres de foyer* dans le Chapitre précédent. Quelques Affineurs battent les cendres avec les poings, à mesure qu'ils en versent un bacquet, puis avec une espèce de pilon: d'autres versent
à

Comment on
prépare le test ou
grande coupelle.

DE L'AFFINAGE DE RAMMELSBERG. CH. LXIV. 369
à la fois toutes les cendres dont ils ont besoin , & les battent d'abord avec un morceau de bois large en forme de palette , & ensuite avec un pilon de bois. Toutes ces différentes manœuvres sont bonnes , pourvu que ces cendres soient fortement battues autour des bords du bassin avec un autre pilon , de crainte que dans le commencement de l'affinage l'œuvre ne s'introduise entre elles & le bord du bassin , ce qui feroit soulever le test. Si après avoir battu les cendres , on voit des bosses en différens endroits , on les enleve pour les unir avec un couteau à lame mince & large comme la main , coudé en demi cercle , dont le diamètre ait au moins dix-huit pouces ; puis on bat encore de telle sorte qu'avec le ponce on ne puisse pas faire la moindre impression dans ces cendres : on examine ensuite ce test avec un niveau , pour voir s'il a de tous côtés une pente égale vers l'enfoncement conservé ou creusé au milieu du foyer ; car cet enfoncement est absolument nécessaire , quand on attend beaucoup d'argent de l'affinage : & il faut que le vent des deux soufflets y soit exactement dirigé. Quelques Affineurs font autour de l'enfoncement dont on vient de parler , un cercle de la largeur d'un pouce , & d'un demi pouce de profondeur. Ce cercle bien exécuté donne une belle forme à la platine d'argent qui doit rester. On chauffoit autrefois le test avec du bois & du charbon ; mais comme on a reconnu que cela est peu nécessaire , on en a supprimé l'usage , parceque le test se chauffe suffisamment pendant que l'œuvre se met en fonte.

§. 2. Aussi-tôt que le Fourneau est garni de cendres, on met tout l'*Pœuvre* à la fois sur le test froid, c'est-à-dire, soixante-quatre quintaux pour un seul affinage. On l'arrange de manière qu'il soit distribué par tout ce test, sans sortir au-delà de ses bords, & sans qu'il puisse s'en détacher aucun morceau pendant la fusion, parcequ'en tombant il pourroit l'endommager. Lorsque l'*Pœuvre* est arrangé, on ferme le grand trou à flamme avec la porte de fer, mais en sorte que cette porte, posée sur deux briques, laisse en bas une ouverture de six pouces de hauteur pour la sortie de la flamme. On fait alors du feu dans la chauffe ou Fourneau à vent, avec des fagots : on ferme aussi le trou qui est au haut du dôme avec une pierre ou avec une plaque de fer; & dès que l'*Pœuvre* est en fusion, on fait aller les soufflets; mais il ne faut trop presser la fusion, afin que le test ait le temps de s'échauffer, parceque si le plomb s'étend sur le test avant qu'il soit suffisamment chaud, il bouillonne violemment, & les cendres se soulèvent. Les Affineurs appellent cette levée du test un *cochon*. Le remède à ce bouillonnement violent du plomb est d'arrêter les soufflets jusqu'à ce qu'il cesse.

Cochon, terme
d'affinage : ce que
c'est.

§. 3. Quoique l'*Pœuvre* du *bas Hartz* soit assez pur, il rend cependant une espèce d'écume, contenant du cuivre, du fer, du zinc & de la matte, qui altèrent un peu la litarge, & rendent aigre le plomb qui en vient, ainsi qu'on l'a dit ailleurs. On sépare cette écume pendant la fusion de l'*Pœuvre*, & on la garde pour en tirer le cuivre : (sa fonte sera décrite au Chapitre LXXXI.) &

le cuivre qui en vient se nomme *cuivre d'écume*. Il faut chauffer vivement un affinage avant que l'*œuvre* commence à rendre les matieres hétérogènes dont on vient de parler, & il doit être presque blanc d'ardeur. Mais aussi-tôt que ces matieres s'élèvent, on peut diminuer le feu; alors on les enleve bien plus aisément que si l'on continuoit un feu plus violent. De plus, la litarge coule mieux, & elle en est beaucoup meilleure. Cependant si le feu a été trop foible, & que l'impureté soit entrée dans l'*œuvre*, l'affinage se refroidit, la surface du bain se couvre d'une espèce de peau, on a bien de la peine à lui rendre la chaleur qui lui convient, la voye de la litarge s'altère, & le plomb non litargé y coule avec la litarge. Les matieres hétérogènes, dont on a parlé ci-dessus, s'enlèvent avec un morceau de bois qui est attaché à un fer; elles sont trop chaudes pour qu'on ose les faire couler. Avant qu'elles soient entièrement ôtées, on met le long de la cavité, qui est devant le grand trou à feu, de vieilles cendres endurcies qu'on a conservées d'un affinage précédent. On fait la même chose devant l'ouverture de la chauffe, & on met le morceau de cendres dures le plus près qu'il est possible; & cela pour empêcher que le plomb en fusion ne creuse dans les deux endroits, où il pourroit ensuite s'arrêter.

§. 4. Quand toutes les impuretés ont été séparées, on examine si la voye de la litarge n'est pas trop haute de cendres: dans ce cas on l'abbaisse en les raclant, & l'on y fait deux rigoles pour l'écoulement de cette litarge, afin que si l'une vient à manquer, on puisse se servir

A a a ij

de l'autre ; car quoiqu'une fuffife ordinairement pour la faire couler , il arrive quelquefois que le plomb en fournit assez pour les deux rigoles. Aufli-tôt que la litarge commence à couler , il faut faire aller les soufflets plus doucement , en ôtant un peu d'eau de dessus leur roue , afin qu'il ne se fasse pas trop de litarge d'abord , & pour bien établir sa voye , que les Ouvriers appellent aussi *Drang* [imprégnation] : d'ailleurs , c'est dans ce temps-là que le test se souleve , si l'affinage va trop vite.

§. 5. On voit au commencement de l'affinage de petits bouillons en forme de globules autour du disque de l'affinage. Ces globules ou bouillons proviennent de l'humidité qui sort en partie de la maçonnerie du Fourneau & en partie des cendres du test. La litarge ne pouvant s'écouler entièrement à mesure qu'elle se forme , elle s'imbibe dans le bord circulaire du test qui retient le bain de plomb en fusion , c'est ce qu'on a nommé ci-dessus *Drang* [imprégnation , imbibition.] Ainsi , à mesure que le bain diminue le *Drang* baisse : par conséquent la litarge trouve de nouvelles cendres , qui , précédemment couvertes par le bain , n'ont pû se sécher entièrement ; il est donc nécessaire qu'il survienne un petit bouillonnement , lorsque la litarge , en s'imbibant dans les cendres qui se découvrent , chasse cette humidité. La marque que cette imbibition se fait bien , est lorsqu'il se forme autour du bain de l'affinage un cordon circulaire de petites bulles qui se touchent presque sans intervalle qui les interrompe , & sans qu'il s'en forme ailleurs que dans la ligne circulaire de ce cordon ;

& quand ce cordon se trouve en-dedans du bain, éloigné de cinq à six pouces de ses bords, l'affinage va encore mieux; enfin, il est à désirer qu'il soit encore plus près du centre. Il faut prendre garde que les globules du cordon ne grossissent & ne se suivent mal en ordre; car alors il faudroit rallentir le feu, & ne pas laisser tant de litarge sur le bain; ce désordre des globules est une marque que le test boit de la litarge, ce qui vient de ce que l'*œuvre* est trop chaud. Aussi-tôt que le cordon des globules reparoit comme il doit être, on peut alors donner plus de feu, & faire couler plus de litarge.

Il arrive assez souvent que l'on n'apperçoit point les marques de l'imbibition, cela vient de ce que les cendres sont très-bonnes, de ce que le foyer d'affinage & le test se sont trouvés suffisamment secs, de ce que les canaux de l'humidité ne se sont pas bouchés. Alors l'affinage se fait beaucoup plus vite; les globules sont très-petits, ils disparaissent même pendant que l'*œuvre* diminue, & on ne les revoit qu'à la fin, quand il a peu d'épaisseur. Les affinages qui vont ainsi sont les meilleurs, & rendent beaucoup de litarge.

§. 6. Il faut qu'il y ait toujours sur le bain de plomb du côté des soufflets, au moins deux travers de doigt de litarge, pour être sûr que le métal est assez chaud; car s'il se refroidissoit de ce côté-là, il s'y arrêteroit des grains d'argent. Quand on s'apperçoit que la matière refroidit, & que le plomb ne litarge pas bien, c'est une marque que les soufflets soufflent trop obliquement, ou que le test est trop élevé. Il faudra y remédier au pre-

mier affinage. Si la litarge vient à se refroidir du côté de la voye, on chauffera cette voye avec de petits morceaux de bois sec, sans quoi la litarge pourroit cesser de couler.

§. 7. Lorsque la litarge paroît blanche de feu sur *Pauvre* en bain, l'affinage a le degré de chaleur qui lui convient. Il faut avoir soin de l'entretenir en cet état; mais quand on ne distingue plus la blancheur de la litarge sur *Pauvre*, & que le plomb fume beaucoup, la chaleur est trop forte; alors les cendres boivent beaucoup de litarge, ce qui diminue le produit de celle qui est bonne à vendre.

§. 8. A mesure que le bain se rétrécit, ou que *Pauvre* diminue, il faut augmenter le feu, sur-tout vers la fin, lorsque l'argent est prêt de *faire son éclair*, & faire couler le plus qu'on peut la litarge hors du Fourneau, autrement l'argent affiné en sortiroit fort impur, & recouvert de ce que les Ouvriers nomment *sacum plumbi*: c'est-à-dire, que ce métal paroîtra net & pur par-dessus & autour de ses bords; mais par-dessous & vers le milieu il sera enduit de plomb, & les Raffineurs auxquels on le remet pour le brûler ou raffiner, y trouveront quelquefois jusqu'à une once de déchet par marc, quoique ce déchet ne soit ordinairement que de quatre gros, sur-tout au *bas Hartz*. L'argent étant près de *faire son éclair*, l'Affineur doit avoir près de lui de l'eau qu'on est en usage de chauffer, en trempant dedans des morceaux de fer rouge, jusqu'à la faire bouillir. Après *l'éclair*, on arrête les soufflets, on laisse l'argent tranquille jusqu'à

ce qu'il se soit couvert une ou deux fois d'une apparence de pellicule ; ensuite on y fait couler l'eau chaude par un petit canal , afin de l'éteindre & de le congeler entièrement pour le sortir du Fourneau. Il ne faut pas que le bout du canal soit immédiatement sur l'argent , mais un peu à côté , pour que l'eau , tombant d'abord sur le test , coule ensuite sur l'argent. Il faut aussi , comme on vient de le dire , qu'elle soit très-chaude , autrement le métal sauteroit en l'air , divisé en une infinité de grenailles , qu'on ne pourroit rassembler sans perte.

§. 9. En donnant la description du Fourneau d'affinage dont il est question ici , on a dit qu'on y entretenoit le feu avec des fagots faits de branches de sapin , ou d'autre bois commun. Ces fagots doivent avoir cinq pieds de long sur deux pieds & demi de circonférence ; il en faut à peu près cent quatre-vingt pour un affinage : on en consommeroit deux cent quarante , s'ils étoient de quelqu'autre bois dur. Si les fagots de sapin venoient à manquer , on leur substitueroit du bois de grillage : on consomme aussi une demie mesure ou environ de bois de grillage pour chauffer la voye de la litarge , parceque les fagots n'y sont pas propres : on choisit pour cela de petits morceaux de bois rond , & non du bois refendu.

§. 10. Avant que *Schlutter* eut établi au bas Hartz ce Fourneau qui épargne le bois à présent fort cher dans le pays , on en brûloit beaucoup pour un affinage ; c'étoit du bois de sapin. On employoit huit gros tronçons , trente moyens , & vingt-deux petits , chacun de dix-huit

pieds de longueur, & du diamètre de six à douze pouces, pour commencer l'affinage. La conformation ou la dépense en bois, est diminuée de plus d'un sixième depuis qu'on n'y brûle que des fagots.

§. 11. En décrivant dans le Chapitre XIV. la construction de ce Fourneau, on a parlé de la position des soufflets. Quant à la direction de leur vent, on est dans l'usage au *bas Hartz* de mettre de petites plaques de fer mobiles devant les tuyeres : on les avance, ou on les recule, suivant que le travail l'exige, parceque les trous, qui sont au bas du dôme, sont assez grands pour y ajuster les tuyeres dans la direction qui convient le mieux. Ces plaques de fer rondes, que les Ouvriers François nomment *papillons*, sont pesantes ou légères. L'Affineur en suspend une légère devant chacune des deux tuyeres, de maniere que le vent des soufflets se croise au milieu du Fourneau, afin de faire des ondulations sur la surface de l'*œuvre* en bain. Lorsque ce bain diminue, on change les *papillons*, & l'on en met de plus pesans, qui forcent le vent des soufflets à baisser, à frapper sur l'*œuvre* & à pousser les ondulations vers la voye de la litarge. Ainsi, le principal usage des *papillons* est de diriger le vent comme on le juge à propos, afin d'agiter l'*œuvre* en bain, sur-tout dans le commencement de l'affinage. Ce mouvement qu'il excite ne peut pas mieux se comparer qu'à celui qu'on donneroit à de l'huile qu'on auroit mise sur de l'eau dans un grand vase, lorsqu'on souffleroit vers le milieu de sa surface, on l'obligerait à se ranger vers les bords. Il en est de même du plomb qui se convertit

en

DE L'AFFINAGE DE RAMMELSBERG. CH. LXIV. 377
en litarge. Cette litarge chassée par le vent des soufflets se range circulairement vers les bords de la coupelle ou test, & enfile la voye de la litarge.

§. 12. Lorsqu'il s'est figé dans la voye une quantité de litarge qui empêche le reste de couler par-dessus, l'Affineur doit Parracher, & la mettre en morceaux à côté du Fourneau, pour qu'elle se refroidisse : on la rompt ensuite, & une partie se mettant d'elle-même en poudre, s'entasse dans des barriques qui en contiennent cinq quintaux. C'est de la litarge dite *marchande*. Le reste, qui n'est pas friable, se nomme *litarge fraîche* : on la révivifie en plomb.

§. 13. Lorsque le travail ne presse pas, on laisse refroidir le test pendant vingt-quatre heures avant que de le rompre. Si l'on est pressé, on le retire plutôt du foyer ; mais il faut toujours le visiter avec soin, pour voir si l'on n'y trouvera pas des grains d'argent parsemés. On les nomme (a) *Hanen*, (b) *Koerner*, & (c) *Ambruche*.

§. 14. Un affinage de soixante-quatre quintaux d'*œuvre* rend environ huit à dix marcs d'argent affiné, trente-cinq à quarante quintaux de litarge : sçavoir, douze à dix-huit de litarge *marchande*, & vingt-deux à vingt-trois de litarge *fraîche* ; plus, vingt à vingt-deux quintaux de test, & six à sept quintaux de crasses. Il dure seize à dix-huit heures. Les Ouvriers qui y travaillent, sont un Affineur & un Chauffeur.

(a) Ce sont des grenailles de figure ronde & oblongue.

(b) Ce sont des grains d'argent ronds comme des pois, & quelquefois plus gros.

(c) Ce sont des morceaux de ce métal, qui se sont détachés de la platine principale, en la retirant, & qu'on peut remettre en leur place.

CHAPITRE LXV.

*De l'ancienne méthode d'affiner dans
le haut Hartz.*

§. 1. **A**utrefois on affinoit dans le *haut Hartz* un peu différemment qu'on ne le fait à présent qu'on suit la méthode du *bas Hartz*. 1°. L'*œuvre* qu'on y affine est rempli de matte, ce qui le rend fort aigre. 2°. Les Fourneaux étoient chauffés avec du gros bois; on en a parlé au §. 10. du Chapitre précédent. Voyez aussi ce Fourneau représenté sur la *Planche XLV.* lettres A, B, C, D. Au contraire, l'*œuvre* est beaucoup plus pur au *bas Hartz*, le Fourneau est à feu clos & à réverbère, & l'on peut y faire le feu avec des fagots, comme on l'a dit ci-devant.

§. 2. Le test doit être fait avec les meilleures cendres qu'on puisse trouver, parceque l'*œuvre* mêlé de matte le creuse aisément. Il faut que ces cendres soient de six à sept pouces d'épaisseur, & plus hautes du côté où se fait ordinairement la *coulée*, que du côté des soufflets. On les bat d'abord avec un morceau de bois large, en commençant par le milieu du bassin de l'affinage; puis avec une espèce de pilon, jusqu'à ce qu'elles soient assez fermes, pour qu'on ne puisse y faire d'impression avec le pouce; ensuite on forme avec un couteau courbe la place où doit se rassembler l'argent, lorsqu'il sera affiné.

§. 3. Aussi-tôt que *l'œuvre* est sorti du Fourneau de fonte, on le pèse & on le porte devant le Fourneau d'affinage, pour en mettre d'abord quinze à vingt quintaux sur la cendrée ou test; il ne faut pas que les premiers lingots qu'on y place ayent des coins ni des arrêtes tranchantes, parcequ'ils feroient des trous ou des écorchures à cette cendrée.

§. 4. Lorsque ces quinze ou vingt quintaux d'*œuvre* sont arrangés, on met par-dessus & du côté des soufflets des tisons qu'on a eu de reste d'un affinage précédent. On fait agir les soufflets aussi-tôt qu'on a mis le feu. On ferme le trou du milieu du dôme ou voûte avec une plaque de fer. Quand *l'œuvre* est en fusion, & qu'il bouillonne beaucoup, on arrête les soufflets, sans quoi il creuseroit le test, ou le feroit soulever. Aussi-tôt qu'il a cessé de bouillir, on rend le vent pour achever de consumer les tisons. Peu de temps après on arrête encore les soufflets, & l'on fait descendre vers le milieu du test les morceaux d'*œuvre*, qui, ayant beaucoup de matte, ne sont pas encore fondus; puis on arrange par-dessus le bois d'affinage, mais de telle sorte que le vent des soufflets puisse passer sous ce bois. On remet encore devant les soufflets le plus qu'on peut de tisons, & les pièces de bois qu'on nomme les *commençantes*: on arrange par-dessus tous les lingots d'*œuvre* qui peuvent s'y placer, & l'on bouche tous les trous à feu avec des tisons. Alors, on fait aller les soufflets qu'on avoit arrêtés. S'il arrive que tout *l'œuvre*, qui pour chaque affinage peut monter à quarante ou cinquante quintaux, & quelquefois da-

avantage, ne puisse pas se mettre sur les *commençantes* ; il faut ajouter au bain ce qui en reste, avant qu'on ait ôté toutes les crasses ; parcequ'autrement ce reste d'*œuvre* fourniroit de nouvelles crasses qui se mêleroient avec la litarge, & qui gâteroient, tant celle qui est marchande, que celle qu'on doit révivifier en plomb. On a déjà dit qu'assez souvent l'*œuvre* ronge & creuse le test devant les soufflets ; de plus, il se forme au même endroit une croute que le froid de leur vent endurecit. Si ce creux paroît profond, il y a à craindre que l'*œuvre* ne touche au sol du bassin, & qu'une partie de la matiere ne se perde. Il faut alors arrêter les soufflets, & remplir ce creux avec des cendres préparées, en sorte que le vent des soufflets puisse passer par-dessus. Si les cendres ne s'y arrêtent pas bien d'abord, il faut les y tenir assujetties pendant quelque temps, pour voir si l'*œuvre* ne se refroidira pas alentour : ou bien on fera couler un peu d'eau dessus, pour en refroidir les bords, & sur le champ ces cendres ajoutées s'arrêteront sans se détacher. Cette réparation se fait par le trou de la tuyere. A l'égard de la croute qui se forme & qui se durcit sur le bain, il faut la détacher avec adresse avant qu'elle soit trop endurcie ou trop épaisse, parcequ'alors on courroit le risque, en la détachant, d'emporter les bords du test. Si on l'a trop laissé durcir, il sera mieux de la faire fondre, en mettant dessus plusieurs tisons ou petits morceaux de bois, & faisant aller les soufflets.

Les deux trous à feu doivent être exactement fermés avec des tisons pendant le commencement de l'affina-

ge, afin qu'il ne puisse pas entrer d'air froid dans l'intérieur du Fourneau. Quand cet intérieur est suffisamment chaud, on remue avec la barre de fer, qu'on nomme le *Tisonnier*, pour ranger de côté ce qui n'est pas fondu de l'*œuvre*; en sorte que le vent puisse passer & achever de fondre cette matière, qui est souvent rebelle à la fonte. Si elle étoit trop dure, il seroit encore mieux de la retirer pour la jeter avec les crasses, parce que se fondant trop tard, elle se mêleroit avec la litarge. Lorsqu'on reconnoît qu'elle s'y est mêlée, il faut fermer la rigole de la voie de cette litarge pendant quelques minutes, chauffer vivement l'affinage, afin que cette matière hétérogène puisse s'imbiber dans les cendres du test: par ce moyen la litarge s'épurera. Si les bulles d'air qui font un cordon circulaire autour du bain deviennent trop grosses, c'est un indice qu'il y a quelque endroit du test qui a été trop rongé par l'*œuvre*: un habile Affineur sçait y mettre à propos une petite quantité de cendres pour le réparer. C'est ordinairement vers la voie d'écoulement & devant les deux trous à feu, qu'il faut faire ces sortes de réparations. Au reste, un Affineur expérimenté sçait d'avance jusqu'où l'*œuvre* en bain doit s'étendre; ainsi il prévient tous ces petits accidens avant que de mettre le feu au Fourneau. Lorsque toutes les crasses sont sorties par leur *coulée*, ou qu'elles se sont imbibées dans les cendres, on ouvre les deux rigoles de la voie de la litarge pour la faire couler aussi; & quand même il n'y auroit pas assez de litarge pour occuper ces deux rigo-

les , il est toujours à propos de les ouvrir , parceque l'une des deux peut s'engorger. Il ne faut pas qu'ecce- rigoles soient profondes près de l'*œuvre* , mais plutôt plattes & larges , afin que le plomb riche en argent , ne coule pas avec la litarge , ou par-dessous. Si les cendres sont bonnes , on peut laisser couler la litarge plus vite que si l'on n'avoit pas été libre de les bien choisir , pourvu cependant qu'il reste toujours devant la voie scize à dix-huit pouces de litarge étendue & nageante sur l'*œuvre*. Si la litarge a cette largeur devant sa voie , il y en a assez sur le reste du bain , parceque celle des deux côtés en couvre alors la moitié pour le moins. Si au contraire les cendres sont mal choisies , le cordon circulaire des bulles d'air est interrompu : les bulles sont inégales , & il coule peu de litarge. Il arrive quelquefois , lorsque l'*œuvre* s'est réduit à un disque de deux pieds & demi de diametre , que les bulles disparaissent , parcequ'il n'y a pas assez de litarge , & que l'*œuvre* est trop à découvert : on est obligé alors d'y remettre ou de la litarge *marbante* , ou de la litarge *fraîche* pilée.

Comme la litarge qui commence à couler descend jusqu'au pied du Fourneau , & qu'il est mieux pour la litarge à vendre qu'elle s'arrête plus haut , on arrose avec de l'eau ce pied du Fourneau , jusqu'à la hauteur où l'on veut que cette litarge se fige.

On a dit ci-devant que trop de chaleur diminue le produit de la litarge ; cependant il y a des circonstances qui en exigent beaucoup : il est presque impossible

de les indiquer toutes , puisqu'elles dépendent du plus ou moins de fusibilité des matieres dont l'*œuvre* est allié. Plus cet *œuvre* diminue , plus il approche de l'*éclat* de l'argent. Il faut que les bulles disparaissent avant cet *éclat* & lorsque l'*œuvre* n'a plus que le diamètre de la trace circulaire , dont on a parlé dans le Chapitre précédent ; ainsi on doit rallentir l'action des soufflets pendant quelque temps. Mais dès que le disque de l'*œuvre* a encore diminué d'un quart , il faut alors donner aussi chaud qu'il est possible , pour que l'argent fasse bien son *éclat* , & qu'il n'ait pas le *sacrum plumbi*.

§. 5. L'argent s'étant couvert une premiere fois de cette apparence de pellicule , dont on a déjà parlé ailleurs , il ne faut pas aussi-tôt l'éteindre avec l'eau chaude , sur-tout si la plaque ou platine de ce métal est forte. Il faut la laisser se couvrir jusqu'à trois fois , afin de donner le temps au petit reste de plomb de s'évaporer : alors on peut y faire couler l'eau chaude avec les précautions qu'on a indiquées.

§. 6. On ne brûle pour cet affinage que du bois de sapin ; c'est le meilleur. S'il arrivoit cependant qu'on en manquât , on pourroit lui substituer du hêtre & du bouleau ; mais ni l'un ni l'autre ne font pas une si belle flamme , & la flamme est essentielle dans un affinage. Lorsque les premiers morceaux de bois qu'on a mis dans le Fourneau sont consumés ou prêts à l'être , on en met d'autres , gros ou petits , suivant que l'affinage l'exige ; mais il faut en conserver de petits pour la fin. En mettant une grande pièce de bois dans le Fourneau ,

il ne faut pas qu'elle traverse d'un bout à l'autre, il suffit qu'elle entre jusqu'au milieu, & on l'avance ensuite peu à peu. Si le Fourneau paroît trop chaud, on fait lever par un contrepoids mis en dehors, le bout de la pièce de bois qui est dans l'intérieur, afin qu'il ne soit pas trop près de l'*œuvre*. On observe aussi de mettre toujours du côté des soufflets le nouveau bois qu'on ajoute, afin que la flamme, dirigée par le vent des soufflets, frappe dessus le bain. Toutes les fois qu'il se forme une espèce de toile sur ce bain, sur-tout devant la voie de la litarge, il faut augmenter le feu en mettant du bois, & souffler vivement.

Quand une pièce de bois est tellement brûlée, qu'on ne peut plus la soutenir élevée par aucun moyen, elle tombe dans l'*œuvre*; alors on en retire les tisons, on les met de côté, & on les éteint pour les employer au prochain affinage. Il seroit à propos de retirer ces tisons avant qu'ils tombassent dans l'*œuvre*, parcequ'ils refroidissent d'abord la litarge & la révivifient en plomb, lequel se mêle avec elle; mais les Ouvriers n'ont pas toujours cette attention. On brûle pour cet affinage quinze à dix-huit pièces de bois d'affinage, y compris les *commengantes*; six à sept pièces moyennes, & sept à huit petites buches.

§. 7. A l'égard des soufflets, on les pose deux pouces plus haut que le dessous des trous à feu, & cela parceque l'*œuvre* du haut Hartz étant plein de matte, ne se découvre pas aussi-tôt que celui du bas Hartz, mais rejette beaucoup de crasse.

Les

Les plaques de fer ou *papillons* qu'on place devant les trous d'une tuyere , outre qu'elles servent à diriger , comme on le veut , le vent des soufflets sur le bain , elles empêchent encore le charbon ou la braïse d'entrer dans ces soufflets ; car comme chaque soufflet souffle dans une tuyere séparée de l'autre , ils ne peuvent pas réciproquement repousser cette braïse ; & lorsqu'on a laissé détruire ces *papillons* par le feu , & qu'on n'a pas eu l'attention de les renouveler , les soufflets attirent tant de feu dans leur capacité , qu'ils se brûlent.

Autre usage des
papillons.

Le vent des soufflets sert à former la litarge ; s'il n'y en avoit pas , le plomb en fourniroit beaucoup moins à sa surface , & l'on seroit obligé de faire un test bien plus épais , & d'y employer le double ou le triple de cendres , afin que la litarge , qui ne s'écouleroit pas par sa voie , pût s'y imbiber : alors l'affinage seroit plus long & consommeroit beaucoup plus de bois ; de plus , une partie considérable du plomb se brûleroit presque en pure perte. Un affinage bien conduit dure dans ce Fourneau environ douze à quinze heures , suivant la pureté de l'*œuvre* : un Affineur & un Chauffeur y suffisent.

§. 8. Mais on ne se sert plus dans les Fonderies du *haut Hartz* de ces sortes de Fourneaux ; on y en a construit de semblables à ceux du *bas Hartz* , tels qu'on les a représentés sur la *Planche XLV*. lettres E, F, G, avec un dôme de fer ; & l'on y brûle ou des fagots ou du bois d'affinage. Il y a déjà [en 1735] quatre de ces Fourneaux dans la Fonderie de *Clausthal* , deux dans

386 DE L'AFF. DANS LE HAUT HARTZ. CH. LXVI.
celle d'*Altenau*, & un à saint *Andreasberg*. On doit abandonner incessamment les autres. A l'égard de la Fonderie qui est commune pour *Schulemberg* & *Wildenmann*, on commence aussi à y faire les mêmes changemens.

CHAPITRE LXVI.

De l'Affinage dans le haut Hartz.

§. 1. **L'**AFFINAGE se fait à *S. Andreasberg*, suivant l'ancienne méthode qu'on a décrite au Chapitre précédent ; cependant comme l'*œuvre* est moins dur, mais plus chargé de cobolt, il y a des différences qu'il est à propos de faire observer. Le test doit être préparé avec les cendres le plus exactement lessivées. On couvre une partie de l'*œuvre* avec des tisons ; ensuite on passe une grosse pièce de bois de trente à trente-six pouces de circonférence & une autre moins grosse à travers le Fourneau ; sur ces deux pièces on arrange l'autre partie de l'*œuvre*, on y met le feu, & l'on commence à souffler doucement. Quand l'*œuvre* est fondu, on ajoute un peu du même bois. Il entre trente à quarante quintaux d'*œuvre* dans cet affinage, partie rangée à plat sur les cendres mêmes, ainsi qu'on vient de le dire, & l'autre partie sur le bois. Lorsque toute la quantité d'*œuvre* qu'on y a destinée est en bain, on met dans le Fourneau les pièces de bois qu'on a nommées ailleurs les *Comménçantes* : on ferme le trou à feu

de derriere avec des tisons, & Pon fait aller les soufflets un peu plus vite; mais si l'œuvre se couvroit d'une espèce de toile, il faudroit les arrêter, jusqu'à ce qu'il se fût éclairci.

§. 2. Au bout de quatre ou cinq heures, le bain étant suffisamment chaud, on retire les crasses qui le surmontent, ou comme on leve les scories dans une fonte, ou en les faisant couler par une rigole que Pon ouvre au bord de la cendrée, & Pon y conduit ces crasses avec un fer qui est aussi gros que le manche du crochet ordinaire servant à diriger l'écoulement de la litarge; l'épurement de l'œuvre dure deux ou trois heures. Ces crasses contiennent ordinairement le cuivre & le cobalt qui étoient mêlés avec le plomb & l'argent de cet œuvre; c'est ce qui fait qu'elles sont fort épaisses, & qu'on est obligé de se servir d'un fer pour les ôter. Il faut chauffer vivement pendant toute cette manœuvre. La quantité de ces crasses peut aller de cinq à neuf quintaux. Après qu'elles sont enlevées, on laisse reposer le bain, & Pon souffle moins vivement pour qu'il se rafraichisse un peu.

§. 3. L'écoulement de la litarge se fait comme dans les autres affinages; mais l'œuvre rend beaucoup plus d'argent, parceque dans tout le haut Hartz il n'y a point de mines aussi riches qu'à S. Andreasberg, où Pon trouve même beaucoup d'argent natif ou vierge. Ordinairement on le sépare du minéral avec le marteau, pour l'introduire dans le plomb de l'affinage: il faut pour cela que la litarge coule bien, & que le bain de plomb

Comment on introduit l'argent vierge dans le plomb de l'affinage.

ou de l'*auvre* soit suffisamment ample. Si l'argent vierge est en gros morceaux, on le tient sur un fer dans le Fourneau, jusqu'à ce qu'il soit rouge; après quoi on le fait entrer dans l'*auvre*. S'il est en petits morceaux, on l'enveloppe avec des lames de plomb pour le mettre dans le bain: pendant cette espèce d'infusion, on arrête les soufflets, afin qu'ils ne chassent pas cet argent, avant qu'il soit fondu, dans la voie de la litarge. La moindre plaque ou platine d'argent qui vient de cet affinage, pèse dix marcs: elle est ordinairement de douze & quinze marcs; mais les affinages, qu'on nomme *riches*, rendent deux cens, trois cens, & jusqu'à huit cens marcs d'argent. On porte ces platines d'argent à *Clausthal*, où on les raffine.

§. 4. Un affinage dans lequel on fait entrer quarante quintaux d'*auvre*, dure quatorze à quinze heures: on y brûle quatorze à quinze grandes pièces de bois, parmi lesquelles il y en a de hêtre & de bouleau, les autres sont de sapin. La plus petite a quatre pouces, & la plus grosse, quinze pouces de diamètre. On retire treize à quinze quintaux de litarge, depuis cinq jusqu'à neuf quintaux de crasses, & seize à dix-sept quintaux de test ou cendrée endurcie, sans compter le déchet jaune. On ne sépare point la litarge *marchande* de la litarge *franche* dans cette Fonderie, & presque toujours on les ajoute à la fonte des mines, parceque le test & les autres matieres tenant plomb, ne sont pas toujours suffisantes; & quand on a trop de litarge, on la révivifie en plomb; mais cela arrive rarement.

§. 5. On a introduit aussi depuis quelques années à *S. Andreasberg* la méthode d'affiner avec la flamme des fagots, & l'on y a construit des Fourneaux avec chauffe & réverbère, pareils à ceux du *Hartz* qu'on peut voir sur la *Planche XLIV.*

CHAPITRE LXVII.

De l'Affinage selon la méthode de la haute Saxe, ou de Freyberg, sous un chapeau de fer.

§. 1. L'AFFINAGE qui se fait à *Freyberg* sous un chapeau de fer, est très-commode, quand on a des *œuvres* pures, parcequ'on peut affiner tous les jours sur le même foyer, sans que les ouvriers soient exposés à une trop forte chaleur; car aussi-tôt que l'affinage est fini, on leve le chapeau, & l'on rafraîchit le test pour pouvoir le rompre & le refaire avec de nouvelles cendres. Outre cela, il ne faut dans une Fonderie qu'un seul Fourneau pour cinq ou six affinages par semaine: par conséquent on épargne beaucoup de dépense en bâtimens & chutes d'eau. Ce Fourneau est représenté sur la *Planche XLVI.*

§. 2. On prend chez les Fabriquans de savon les cendres qu'on employe dans ce Fourneau; mais comme les cendres ne sont pas aussi bonnes à *Freyberg* qu'au *Hartz*, parcequ'on n'y brûle que du bois léger, on est obligé d'ajouter une demie barrique de chaux éteinte avec un

Chaux employée avec les cendres pour les conpelles.

peu d'eau , à cinq ou six barriques de cendres , afin qu'elles se lient mieux. Si l'on y mêloit plus de chaux , le test pourroit fondre : on y joint aussi les cendres non endurcies du test précédent. Ce mélange étant fait avec soin , on le place sur le foyer , où il y a déjà un lit de cendres battu sur un lit d'argile. Le nouveau test que l'on prépare pour chaque affinage , est épais de six pouces avant qu'il soit battu ; & on le bat d'abord avec une masse de fer qui est dentelée , puis avec un pilon de bois qui est aussi garni de dents très-ferrées par le bas ; ce qu'on continue , jusqu'à ce que le ponce ne puisse plus y faire d'impression : ensuite on le racle avec un fer courbe , large de trois pouces , & de deux pieds de long , pour le rendre le plus uni qu'il est possible. Avec un autre racloir , l'Affineur forme les bords de la trace , & lui donne le diamètre nécessaire pour contenir cent à cent quinze marcs d'argent. S'il arrive que les cendres ayent été trop humectées , on jette environ deux bacquets de cendres bien sèches sur le test lorsqu'on a achevé de l'unir ; & en les ôtant ensuite , on trouve qu'elles ont attiré beaucoup d'humidité. Le test étant achevé , on y met trois paniers de charbon : on abbat dessus le chapeau , & on met le feu au charbon pour chauffer ce test.

§. 3. On ne conduit pas le vent des soufflets comme au *Hartz* : les tuyeres sont scellées dans le mur , il n'y a point d'ouvertures où elles puissent être mobiles. Les placques de fer ou *papillons* , dont on a parlé ailleurs , se placent devant les tuyeres , aussi-tôt qu'on a préparé le

est, & elles y restent pendant tout l'affinage, sans qu'on puisse les renouveler. Néanmoins s'il étoit nécessaire de changer la direction du vent, on pousseroit d'un côté ou d'autre les soufflets dans les tuyeres qui sont larges.

§. 4. Après que le charbon est consumé, & que le test paroît assez chaud, on le nettoye & on y met un peu de paille sur laquelle on arrange tout l'*œuvre* à la fois; sçavoir, pour chaque affinage cinquante à cinquante-huit quintaux, qui doivent être d'un *œuvre* pur, & contenir un marc & demi à deux marcs d'argent par quintal. On ne fait point d'affinage au dessous de cinquante quintaux. Quand'on a de l'*œuvre* qui n'est pas bien pur, on le place dans un Fourneau à percer sur quelques morceaux de bois, pour en faire une espèce de *ressuage* avant que de l'affiner. L'*œuvre* ayant été arrangé sur la paille, on met dessus des tisons, ainsi que devant les soufflets; puis ayant posé le chapeau, on le lutte sur les bords du Fourneau avec de l'argile. On allume, on fait agir les soufflets, & on remplit les trous à feu avec des morceaux de bois. Comme ces trous à feu sont petits, & le chapeau de fer assez bas, la flamme n'a pas beaucoup d'espace; ainsi, lorsque l'affinage est une fois chaud comme il convient, on peut l'entretenir dans ce degré de chaleur avec deux morceaux de bois de sapin, qu'un homme peut tenir d'une seule main. Deux heures après que l'*œuvre* a été suffisamment chauffé, les crasses commencent à couler par la rigole qu'on a faite exprès dans la voye de la litarge.

§. 5. La litarge suit immédiatement les crasses, & on la fait couler par la rigole; mais quand l'argent est prêt de faire son *éclair*, on ferme la rigole, afin que cet *éclair* se fasse au milieu de la litarge. Dès que l'argent a fait son *éclair*, on arrête les soufflets, & l'on retire le bois du Fourneau. On leve le chapeau de dessus le test, & l'on ôte la platine d'argent.

§. 6. Cet affinage dure quinze à seize heures, pendant lesquelles on brûle depuis quatre-vingt-dix jusqu'à cent vingt pièces de bois, & l'affinage rend depuis quatre-vingt-dix jusqu'à cent quinze marcs d'argent, vingt-cinq à trente-trois quintaux de litarge, & depuis vingt-six jusqu'à trente-quatre quintaux de test.

Quatre sortes
de litarge à Saint
Andreasberg.

La litarge s'y divise en quatre sortes, la *rouge*, la *jaune*, la *verte* & la *noire*. La *noire* vient après les crasses; la *verte* est la litarge non friable & en gros morceaux; la *rouge* & la *jaune* se mettent à part pour être vendues. La non friable est celle qu'on a nommée ailleurs *litarge fraîche*. Il n'y a qu'un Affineur & un Chauffeur pour cet affinage.

CHAPITRE LXVIII.

De l'affinage de Joachimsthal, en Bohême.

§. 1. A Joachimsthal on affine, comme à Freyberg, sous un chapeau de fer, sur un foyer garni d'un lit d'argile, d'un lit de cendres qu'on ne change pas, d'un

d'un autre lit de cendres de Savoniers de six pouces d'épaisseur, & d'un troisiéme lit de cendres retirées du test d'un précédent affinage. On les bat, comme on l'a enseigné dans le Chapitre précédent; on unit le test en le raclant, puis on le chauffe trois fois, & chaque fois avec deux seaux de charbon.

§. 2. Lorsque le test est chaud, on y arrange vingt à vingt-six quintaux d'*œuvre*, qui est formé en plaques rondes. Si tout l'*œuvre* ne peut s'arranger sur le test même, on en réserve une partie pour la mettre sur le bois d'affinage, après que ce qui est sur le test a commencé à fondre: on jette des copeaux & du charbon sur l'*œuvre*, on y met le feu, puis on descend le chapeau; on fait passer le bois d'affinage à travers le Fourneau (ce bois est du sapin & du pin fendu); ensuite on fait aller les soufflets pour mettre l'affinage au degré de chaleur convenable.

§. 3. On enlève les crasses de cet affinage: si l'*œuvre* est rempli de *spesse*, on jette sur le bain un peu de vieilles ferrailles; & peu de temps après la litarge se forme, & coule par la rigole. On retire de cet affinage depuis cent vingt jusqu'à deux cent marcs d'argent, dix à quatorze quintaux de litarge, neuf à dix quintaux de test, & environ un quintal de crasses.



CHAPITRE LXIX.

De l'Affinage à Schemnitz & à Cremnitz, en Hongrie.

§. 1. **L'**AFFINAGE se fait à Schemnitz & à Cremnitz, comme dans la haute Saxe, & sous un chapeau de fer; mais comme la plupart des mines de Hongrie sont sans plomb, & que les matières tenant plomb sont chères & rares dans le pays, on les épargne, & par conséquent on y fait peu d'*œuvre*; mais ces mines sont riches en argent & en or: ainsi, comme on n'affine que depuis six jusqu'à dix quintaux d'*œuvre* à la fois, les tests n'ont que sept pieds de diamètre.

Sable mêlé avec les cendres pour faire la coupelle en Hongrie.

Les cendres qu'on peut rassembler en Hongrie sont ordinairement fort grasses, & l'on est obligé d'y mêler moitié de sable fin de rivière, pour préparer le test, (a) ce qui se fait deux jours avant l'affinage; & pendant ces deux jours, on chauffe le test sans interruption avec du charbon, jusqu'au moment où l'on commence l'affinage.

§. 2. Les six à dix quintaux d'*œuvre* sont affinés en huit à dix heures. Le bois qu'on emploie est ordinairement

(a) On ajoutoit autrefois du sable du Rhône aux cendres dont on formoit les coupelles dans les affinages de Lyon; mais on a reconnu que le plomb, en le vitrifiant, faisoit une infinité de trous aux bords de la coupelle, & que toutes ces cavités retenoient beaucoup de

grains d'*œuvre*, & vers la fin de l'opération, des grains d'argent qui ne pouvoient se réunir au bain à mesure qu'il diminuoit, ce qui causoit un dchet considérable. On a substitué à ce sable de la cendre d'os, qui rend la coupelle beaucoup meilleure.

rement du bouleau; on en refend les tronçons qui ont quinze pieds de long, & chaque moitié pèse quarante-cinq à cinquante livres: on en brûle dix-huit à vingt pour chaque affinage, duquel on retire depuis quarante jusqu'à soixante-dix marcs d'argent, lesquels rendent par le départ depuis quatre jusqu'à sept marcs d'or. Le même affinage rend à peu près huit quintaux de litarge, & environ deux quintaux de test.

CHAPITRE LXX.

De l'Affinage de Brixeleger, dans le Comté de Tirol.

§. 1. L'AFFINAGE se fait à *Brixeleger* sur un test couvert d'un chapeau de fer. Le Fourneau n'a qu'un pied & demi de hauteur au-dessus du sol de la Fondérie. Le mur qui l'entoure est épais d'un pied. Les canaux pour l'évaporation de l'humidité sont dans le terrain même, & le foyer entier a treize pieds de diamètre: il y a deux voyes pour l'écoulement de la litarge, & deux trous à feu, dont l'un se trouve entre les soufflets, & l'autre entre les deux voyes de la litarge. Le bord du foyer est couvert tout autour par des plaques de fer.

§. 2. Le test se prépare avec des cendres de bois de sapin & de pin, parcequ'on n'en a pas d'autres; mais comme elles sont fort légères, on y mêle de l'argile Argile mêlée avec les cendres de bois léger pour la coupelle.

D d d ij

pour les rendre plus tenaces & plus fermes. Sur cent *stoerrs* [mesure d'un pied cube] on met vingt moyens bacquets d'argile , chaque bacquet faisant à peu près le tiers du *stoerr*. Si ces cendres viennent des Fabriques de savon , on double la dose de cette argile , qui est rouge : le mélange étant fait , on le porte sur le bassin , où on le foule & paîtrit d'abord avec les pieds , puis on le bat avec des pilons. Après avoir creusé la trace avec un racloir , on la couvre de cendres d'os ; puis on chauffe ce test avec du charbon.

§. 3. On met dans un seul affinage le produit de six riches *journées* , & celui de six pauvres ; ce qui fait environ cent quatre-vingt quintaux d'*œuvre* , auxquels on ajoute encore dix à douze quintaux de culots , qu'on nomme *cobolt* dans le Tirol ; & que la fonte dont on a parlé ailleurs , a fournis. Ils tiennent près de deux marcs & demi d'argent par quintal. L'*œuvre* est en lingots ou saumons de six à sept quintaux , tenant cinq & demie à six onces par quintal : tous ces saumons s'arrangent sur la cendrée , on met par-dessus du charbon allumé & des buches de bois bien sec , ensuite on fait descendre le chapeau de fer ; & quand l'*œuvre* est fondu , on fait passer à travers le Fourneau , du bois d'affinage , puis on fait aller les soufflets. On agite le bain avec un

Ce que c'est
qu'un *Kiste*, ser-
vant à l'affinage
du Tirol.

Kiste : c'est un morceau de bois rond & vert d'un pied de long , de trois pouces de diamètre , qu'on attache à un fer crochu & pointu : on prend ensuite un essai par chaque voie de la litarge , puis on chauffe vivement , afin que les impuretés ou crasses , qu'en cet endroit-là

on nomme *Lech*, puissent s'écouler. La litarge coule ensuite par les deux voies, tout le temps que l'*œuvre* en peut fournir; mais quand le bain diminue, une seule voie peut servir pour cet écoulement. Cet affinage dure trente-trois à trente-quatre heures; il rend cent trente à cent quarante marcs d'argent affiné, soixante quintaux de litarge, cent cinquante quintaux de test, y compris les crasses: on y brûle vingt-cinq à vingt-six pièces de bois.

CHAPITRE LXXI.

De l'Affinage en Ecosse.

§. 1. **O**N fait beaucoup de plomb en Ecosse, mais on en affine peu, parcequ'il n'est pas riche en argent; d'ailleurs le bois y manque, & par conséquent les cendres: cependant, quand on y trouve du plomb assez riche pour être regardé comme *œuvre*, on l'affine par une méthode assez curieuse, qui ne paroît être en usage que dans ce seul Pays (a). Le test n'a que deux pieds de long, sur un pied & demi de large; il est couvert d'un chapeau de fer fondu que l'on met sur

Affinage par le
charbon de terre.

(a) Schlutter ignoroit sans doute qu'on n'affine pas autrement en Angleterre, où le bois manque aussi; & que dans quelques Fonderies de France on a affiné pareillement avec le charbon de terre. Ce charbon donne une flamme si sulfureuse, qu'elle détruit toujours

un peu d'argent. L'affinage, par la coupelle Angloise, va beaucoup plus vite que par la coupelle Allemande; mais la litarge qui en vient tient quelquefois jusqu'à cinq & six gros d'argent, au lieu que celle du Hartz n'en tient qu'une à douze grains.

le Fourneau , qui est aussi de même métal : ce test est fait avec des cendres d'os sans autre mélange. On met dessus jusqu'à seize quintaux d'*œuvre* , mais peu à peu ; le feu se fait avec du charbon de terre qu'on jette sur la grille d'une chauffe ou réverbère qui est à côté , & la flamme de ce charbon est forcée de circuler fort bas sur l'*œuvre* en bain.

CHAPITRE LXXII.

De l'Affinage sans soufflets qui étoit autrefois en usage à Schnéeberg dans la haute Saxe.

L'Affinage de la matte sur le plomb ne réussit pas.

ON ne parle ici de cet affinage , que pour ne rien omettre de ce qui a été mis en usage pour tirer l'argent des mines. Cet ancien Fourneau de *Schnéeberg* avoit une chauffe & un réverbère , une grille & un cendrier : on l'a représenté sur la *Planche XLVII.* lettres E, F, G, H, J. On en préparoit le test avec du *Spath* calciné , pilé & tamisé , puis on le chauffoit avec du charbon. La première & la seule fois qu'on se servit de ce Fourneau , la matière qu'on avoit fondue n'avoit rendu que de la matte : on la mit en poudre grossière , dont on étendit trois quintaux sur le test de *Spath* : on mit dessus six saumons de plomb ; l'opération qui dura vingt-quatre heures , consumma quatre cordes de bois : on fit couler la litarge à l'ordinaire , mais il ne resta sur le test que très-peu d'argent ; ainsi on cessa de suivre cette mauvaise méthode.

CHAPITRE LXXIII.

De l'Affinage de Foelgebangen sur les frontieres de Transylvanie.

§. 1. **O**N nomme *Affinage sous billot* ou *sous buche*, Affinage sous billot : ce que c'est. celui de *Foelgebangen*. On ne pourroit pas le mettre en usage dans les Fonderies où l'on auroit beaucoup d'*œuvre* à affiner, & peu de bois. Cette méthode ressemble assez à celle de raffiner l'argent devant le soufflet, dont il a été parlé dans le premier Volume qu'on a publié en 1750.

Le foyer de cet affinage n'est élevé que d'un demi pied au-dessus du sol de la Fonderie ; il est sans chapeau ni dôme, & a trois pieds & demi de diamètre. Le bassin du test est un peu creux, on le forme avec un lit d'argile de six pouces d'épaisseur, & par-dessus on met un lit de cendres de bois de chêne, mêlées avec moitié de *quartz* pulvérisé ; & quand il est bien battu, il lui reste trois pouces d'épaisseur. On prépare ce test l'après-midi, & pendant la nuit on le chauffe avec trois *schm* de charbon. Le matin on le couvre de paille ; & comme on n'affine chaque fois que huit quintaux d'*œuvre*, on en met d'abord cinq ; les trois autres s'ajoutent peu à peu.

§. 2. On arrange sur ce test des buches de six à sept pieds de long, & de six pouces de diamètre ; on les serre bien l'une contre l'autre, parcequ'il faut qu'elles

servent de chapiteau : mais comme dans le commencement ces buches sont trop près de l'*auvre*, on met dessous ce bois quelque morceau de test pour l'élever du côté des soufflets, qui sont de cuir. On arrange aussi du bois refendu sous ces buches, puis on y met le feu : on souffle doucement jusqu'à ce que l'*auvre* soit fondu ; & ensuite plus vite, pour donner à l'*auvre* en bain toute la chaleur qui lui convient. Cet *auvre* étant assez pur, ne donne point de crasses ; & au bout d'une heure de grande chaleur, la litarge commence à couler : alors on ajoute les trois derniers quintaux d'*auvre* qu'on avoit réservés, en les faisant entrer peu à peu sous les buches. La voie de la litarge est entre deux de ces buches : lorsque le bois ne donne plus de flamme, on le retire pour en mettre d'autre à la place ; & l'on garnit le dessous de ces buches de menu bois.

§. 3. Cet affinage dure environ six heures ; on en retire sept à huit marcs d'argent affiné, cinq à six quintaux de litarge & deux quintaux de test, & l'on y brûle douze à quinze buches, selon leur grosseur. Le test s'emploie dans les fontes suivantes du minéral, & l'on révivifie la litarge qui fournit un plomb très-doux. On ne peut mettre cette manière d'affiner en usage que dans les endroits où le bois est à vil prix, parcequ'avec la même quantité de bois qu'on y emploie, on pourroit, au lieu de huit quintaux d'*auvre*, en affiner jusqu'à trente & davantage dans un Fourneau autrement construit. Il n'y a que deux Ouvriers employés à cet affinage de *Foelgebangen*.

CHAPITRE LXXIV.

De la refonte de la litarge fraîche en plomb.

§. 1. **L**A refonte de la litarge *fraîche* en plomb est une opération qu'on ne doit faire que quand on ne peut pas la vendre ou l'employer à des fontes de mines. Il est vrai que le plomb qu'on en retire est le plus pur de tous les plombs, excepté celui de Willach, lequel sort pur dès la première fonte du minéral, comme on l'a dit ailleurs. Si l'on vend cette litarge pour l'usage des Fonderies, on ne doit la faire payer que relativement au plomb qu'elle rend : aussi rabat-on ordinairement un sixième de son poids, & pour six quintaux délivrés, on n'en paye que cinq. Il y a de l'avantage à la vendre sur ce pied, parcequ'on épargne tous les frais de la refonte. Celui qui l'achète y trouve aussi du bénéfice, malgré ce qu'il lui en coûte pour le transport, attendu qu'elle lui sert, tant pour la fonte de ses mines tenant argent, que pour la liquation. Enfin, la litarge *fraîche* est aussi bonne pour le vernis des Potiers, que celle qu'on nomme *marchande*, à moins qu'il ne s'y soit mêlé beaucoup de crasses ; car toute la différence est que la litarge *marchande* est tombée d'elle-même en poudre, & que l'autre est restée entière ; mais comme les Potiers sont obligés de mettre celle-ci en poudre fine pour s'en servir, & que ce travail est mal sain, ils préfèrent la litarge *marchande*.

Tome II.

Ecc

§. 2. On nomme *rafraichissement*, la refonte de la litarge en plomb. C'est la flamme qui convertit ce métal en litarge; c'est le charbon, qui, par son phlogistique, la révivifie en plomb dans le Fourneau qu'on nomme Fourneau à *rafraichir*, & le plomb qui en vient se nomme *plomb frais*. La fonte rendant peu de scories, ce plomb est communément pur & homogène. Le charbon de sapin est celui qui convient le mieux à cette opération; mais quand on n'en peut avoir, celui de hêtre fait à peu près le même effet.

CHAPITRE LXXV.

Du Rafraichissement ou refonte de la litarge dans les Fonderies du Bas Hartz.

§. 1. **L**E Fourneau, servant au bas Hartz à refondre la litarge, est construit auprès des Fourneaux d'affinage, parceque l'arbre de la roue sert à faire aller les soufflets des uns & de l'autre. Le Fourneau pour la litarge est représenté sur la *Planche XXXIII.* on le prépare avec une brasque, qui est composée de partie égale d'argile & de charbon en poudre: le lit battu de cette brasque commence immédiatement au-dessous de la tuyere, & il descend jusqu'à la chemise, où il est de six pouces plus bas; on continue la pente jusqu'au bassin de réception, lequel se trouve de deux pieds au-dessous de la tuyere, & creusé d'un pied plus bas que le foyer

DE LA REFONTE DE LA LITARGE. CH. LXXV. 403
intérieur du Fourneau. A côté de ce premier bassin, on en établit un autre pour la *percée*, par laquelle on fait couler le plomb révivifié. On chauffe bien toute cette brasque; après quoi on ferme la chemise avec une pierre d'ardoise, au milieu de laquelle on a fait un petit trou, qu'on nomme *Pail*, & qui sert à l'écoulement de la matière mise en fusion.

§. 2. On n'ajoute rien dans la refonte de la litarge du *bas Hartz*, parcequ'elle se fond aisément sans secours, au lieu que dans le *haut Hartz* on est dans l'usage d'y joindre des scories pour avoir de meilleur plomb : on se contente de casser la litarge fraîche en menus morceaux; & l'on en employe pour chaque fonte cent cinquante quintaux, dont on a cent cinquante saumons de plomb, chacun de cent trente à cent quarante livres.

Pour commencer cette fonte, on remplit le Fourneau de charbon, & sur chaque panier de charbon on charge un bacquet de litarge : ce qu'on augmente ensuite si l'on voit que le charbon puisse en porter davantage. Cependant, il ne faut pas en mettre trop, parceque ne se révivifiant pas toute en plomb, le reste se convertiroit en scories; ce qui causeroit un déchet considérable sur le plomb qu'on doit retirer. Or ce déchet ne doit être que du sixième du poids de la litarge.

§. 3. Il ne faut pas non plus que les soufflets donnent trop de vent, parceque la matière passeroit trop vite dans le Fourneau, & n'auroit pas le temps de se convertir en plomb; mais trop de lenteur seroit aussi inconvenient, attendu qu'on consommeroit trop de char-

E c c ij

Déchet sur la litarge révivifiée en plomb.

bon. Un habile Fondeur sçait éviter ces deux extrémités : par l'une , la fonte sort trop épaisse & en forme de scories ; par l'autre , il ne vient pas assez de plomb dans le Fourneau de réception. Le mieux est que la fonte coule sans discontinuer , de la grosseur du doigt.

§. 4. Pendant que le bassin de réception se remplit de plomb , on enlève les scories , ou bien l'on perce pour le faire couler dans le bassin d'à côté , où il doit rester quelque temps pour se refroidir un peu : en attendant , on le purifie en l'écumant à sa surface jusqu'à ce qu'il ne soit plus rouge ; après quoi on le verse dans des poëles de fer qu'on a chauffées & enduites en-dedans avec des cendres. Si l'on avoit laissé tellement refroidir le plomb , qu'on ne pût le puiser avec la cueillièrre , ce ne seroit pas un grand inconvénient , parceque le plomb de la *percée* suivante est toujours assez chaud pour le refondre. Aussi-tôt qu'une poêle est pleine , le Fondeur doit avec un petit racloir de fer racler le fond de cette poêle pendant que le plomb est encore liquide : il en retire une espèce de crasse , qui paroît toute frisée ; ce qu'il répète jusqu'à trois fois , s'il y a beaucoup d'impuretés , & si le plomb permet de le faire avant que de se figer. Ainsi , il faut que ce Fondeur sçache percer à propos , afin que le plomb puisse être versé assez chaud dans les poëles , & lui donner le temps de le purifier. On fourre dans chaque culot ainsi purifié , & avant qu'il se refroidisse entièrement , un morceau de fer , qui a à l'un de ses bouts un anneau , avec lequel on retire ce culot de sa poêle.

§. 5. Ce qu'on retire du plomb par la purification précédente, se nomme *Bleypautzen* ; c'est une matiere cuivreuse. Or, comme tout cuivre nuit à la ductilité du plomb qu'on veut couler en tables pour le laminer ou l'employer à des couvertures, chefsneaux, tuyaux, &c. il faut l'en purifier autant qu'il est possible : c'est à quoi la *percée* & le refroidissement, dont on vient de parler, peuvent contribuer, parceque si le plomb est refroidi comme il faut, on en sépare aisément le cuivre, attendu que ce métal, se refroidissant plutôt que le plomb, se congèle avant lui. Si l'on puisoit, dans le bassin de *percée*, le plomb encore rouge pour le verser dans les poëles, on ne pourroit jamais en enlever le cuivre, il y resteroit & le rendroit inutile à plusieurs usages, sur-tout pour les tables à couvrir, parceque lorsqu'il est rempli de cuivre, il s'y fait des taches brunes, & si l'on couvre quelques maisons ou quelques terrasses avec ce plomb, il se rouille & se perce en peu d'années, & ces couvertures, laissant passer l'eau de la pluie, deviennent inutilis. Si cependant on vouloit refondre cette sorte de plomb cuivreux pour le couler en tables, (ce qui se fait ordinairement dans des vaisseaux de fer) il faudroit aussi-tôt qu'il est fondu en retirer les crasses en question; mais comme cela cause un déchet, il est rare que les Plombiers veuillent faire ce qu'on vient de conseiller : peu leur importe qu'on se plaigne de leur plomb, quand il est employé, & qu'ils en ont reçu le prix.

Défaut du plomb
qui tient du cui-
vre.

§. 6. Le plomb du *bas Hartz* a toujours eu la préférence pour les ouvrages ordinaires des Plombiers ; ce-

pendant on s'en plaignoit il y a quelques années : on l'examina , & l'on reconnut qu'il avoit des taches cuivreuses. Il y avoit peu de temps qu'on avoit introduit la méthode de griller plus qu'auparavant la mine de *Rammelsberg*. Comme de temps en temps il se trouve dans cette mine , qui est de plomb & d'argent , un peu de mine de cuivre qu'on ne sçauroit en séparer , & que d'ailleurs on en conduit la fonte de telle manière qu'elle ne donne pas de matte , & encore moins de cuivre , il en est arrivé que quand on grilloit moins cette mine , celle de cuivre & les pyrites n'avoient pas reçu assez de feux pour pouvoir laisser couler leur cuivre. Il se convertissoit en matte , que les scories entraînoient avec elles , parceque la fonte étoit extrêmement chaude , en sorte que l'*œuvre* ne pouvoit guères se charger de cuivre , ni par conséquent en rendre dans la refonte de la litarge : & quoique dans ce temps-là on puisât le plomb dans le premier bassin de réception , sans le laisser refroidir ni le purifier , pour le verser tout rouge dans les poëles de fer ; il étoit néanmoins propre à toutes sortes d'usages , & principalement aux tables des Plombiers : mais après qu'on a eu commencé à mieux griller la mine de *Rammelsberg* , l'*œuvre* provenant de cette mine se chargea de cuivre , lequel étant entré ensuite dans la litarge , introduisit ce métal dans le plomb. C'est pour remédier à ce défaut , qu'on a fait les ballins de *percée* , & qu'on y a fait couler & refroidir le plomb , pour pouvoir en séparer la matière cuivreuse. De plus , l'usage nouvellement établi de séparer les crasses dans le com-

mencement de l'affinage, l'a délivré de la plus grande partie de cette matiere hétérogène : le reste s'enlève dans la poêle avec l'espèce de racloir dont on a parlé. Ainsi, on a fait recouvrer au plomb du *bas Hartz* la première réputation, & de plus, on a profité de toutes ses crasses pour en faire beaucoup de cuivre, comme on le dira au Chapitre LXXXI.

§. 7. Après le plomb en tables, la plus grande consommation qui s'en fait, est pour le plomb en grenaille ou plomb de chasse, & pour les Vitriers. A l'égard de la grenaille, il importe peu que le plomb soit si parfait; on peut y employer toutes sortes de plomb, d'autant mieux qu'on l'aigrit par le sel ammoniac & l'orpiment qu'on y ajoute : mais le plomb des Vitriers doit être pur, autrement il seroit trop difficile à tirer. Comme ces Ouvriers font rarement une grande fonte, & ne chauffent pas le plomb jusqu'à le rougir, il est rare qu'ils rejettent celui qu'on leur vend.

Du plomb de
chasse.

§. 8. Les scories qui viennent de cette refonte de la litarge, se nomment *scories fraîches*; & comme elles tiennent beaucoup de plomb, on les remet dans la fonte des mines. Il faut pour cette refonte deux Ouvriers, un Fondeur & un Aide. Pour faire cent culots de plomb, on emploie dix-huit heures, & l'on brûle quatre charretées de charbon.

Les amas de crasses de plomb qui se font à chaque *percée*, se mettent à part: on les fond tous les trois mois, & on les moule en culots pour les mettre au Fourneau de liquation un à feu très-doux: le plomb qui en coule,

se moule de nouveau dans des poëles de fer, où on le nettoye à l'ordinaire, après quoi on le met avec d'autre plomb *frais* pour le vendre. Ce qui reste en cuivre sur le Fourneau de liquation, se joint aux impuretés ou crasses, pour les fondre ensemble, comme on le dira au Chapitre LXXXI. & ayant fait entrer dans la fonte de cuivre, on en retire de bon cuivre raffiné.

CHAPITRE LXXVI.

De la refonte de la litarge au haut Hartz.

§. 1. CETTE refonte se fait au *haut Hartz* dans des Fourneaux qui sont construits comme les Fourneaux ordinaires à fondre les mines. Il y en a un représenté sur la *Planche XXVII.* & l'on en réserve toujours un qui ne sert qu'à cette refonte. La brasque se compose aussi comme pour une fonte de mine : on prépare le Fourneau de même, excepté que le bain de *percée* est plus grand pour la litarge, parceque le plomb de chaque *percée* ne s'épuise jamais entièrement ; mais on en laisse toujours un peu, afin que celui de la *percée* prochaine se refroidisse plutôt.

§. 2. Comme la litarge du *haut Hartz*, eu égard à la matte qui se trouve avec l'*œuvre*, dont elle vient, ne fond pas bien toute seule, on y ajoute des scories fluides, à proportion du besoin qu'elle en a. On la casse d'abord, & on l'étend en petites *journées*, sur lesquelles on

DE LA REFONTE DE LA LITARGE. CH. LXXVI. 409
on distribue les scories ; ce qui va à un bacquet de scories sur deux ou trois bacquets de litarge , lorsqu'elle contient du *speise* : mais si elle est riche en plomb , on ne met cette quantité de scories que sur cinq à six bacquets de litarge , & l'on choisit ces scories parmi les plus fondantes. Il entre dans chaque fonte jusqu'à cent trente quintaux de litarge qui rendent soixante-six saumons de plomb de cent cinquante livres chacun , ou environ : on estime à peu près au cinquième le déchet de la fonte.

§. 3. Pour faire cette fonte , on remplit le Fourneau de charbon , après l'avoir bien chauffé , ensuite on le charge de litarge mêlée de scories ; d'abord un bacquet , puis davantage , selon la bonté du charbon. Comme cette litarge est un peu chargée de matte , & que par cette raison elle contient plus de cuivre que celle du *bas Hartz* , le plomb qui en vient est par conséquent plus chaud : ainsi ce travail exige plus de soin , si l'on veut avoir du plomb qui soit de vente ; car il faut en enlever toute la matiere cuivreuse.

Lorsque le bassin de réception est rempli de plomb , & qu'on a enlevé les scories peu à peu , on perce & l'on fait écouler ce plomb dans le bassin d'à côté , où on le laisse jusqu'à ce qu'il soit un peu refroidi : pendant cet intervalle le Fondeur en retire l'impureté qui monte à la surface. Dès qu'il a resté un temps convenable & qu'il n'est plus si chaud , on en puise pour faire quelques culots , qu'on nettoye encore avec grand soin , pour en séparer la matiere cuivreuse & les autres

faletés. Ces matieres se nomment *Bleyputzen*, comme au *bas Hartz*. On fait entrer dans le culot un morceau de fer à anneau, pour pouvoir le retirer de son moule.

§. 4. Aussi-tôt qu'on a fondu la litarge, on fond les scories séparément, & l'on conserve celles qui viennent de cette dernière fonte pour les ajouter à une fonte de mine; mais le plomb qui en vient se sépare par une percée & se mêle avec le précédent, qui est marchand.

Le *Bleyputzen* qui vient de la refonte de la litarge, est refondu, puis passe au Fourneau de la liquation; & le cuivre qui en vient est refondu, & ensuite raffiné.

CHAPITRE LXXVII.

De la refonte de la litarge à Freyberg en Saxe.

§. 1. CETTE refonte se fait à *Freyberg* dans des hauts Fourneaux, comme la fonte cruë & comme la fonte en plomb: on les a représentés sur la *Planche XXXVIII*. On prépare les foyers & les bassins, ainsi qu'on l'a dit, en parlant de la fonte cruë; mais on fait la trace différemment, afin que le plomb soit plus éloigné du Fourneau, que ne l'est la matiere en fusion qui vient de la fonte cruë; & l'on rend cette trace assez large pour contenir douze à quinze quintaux de plomb, parcequ'on croit que si le plomb, une fois sorti du Fourneau, demeureroit aussi long-temps exposé à une extrême chaleur que la fonte de la mine, il s'y brûleroit en

DE LA REFONTE DE LA LITARGE. CH. LXXVII. 411
partie. On fait aussi devant le Fourneau, trois différens bassins de *percée*, afin que dès qu'on a percé, le plomb coule du premier bassin dans le second, & de celui-ci dans le troisième.

§. 2. Sur chaque cent quintaux de litarge que l'on met en *journée*, on ajoute quinze brouettées de scories *fraîches*, que l'on tire des décombres; & la fonte de cette litarge peut aller par semaine à quatorze cens quintaux. Avant que de commencer à charger de cette *journée*, on met un peu de scories de *Halsbruck* sur le charbon qui est déjà dans le Fourneau; ensuite on charge pendant la fonte, deux bacquets de la *journée* sur un panier au plus de charbon, & le travail se conduit par le moyen du *nez*, lequel descend droit dans la trace.

§. 3. On perce toutes les trois ou quatre heures: & comme le plomb entraîne avec lui de la matte qui le *fu*rnage, on la retire avec les scories qui pourroient avoir passé par la *percée*; ce qui se fait avec une écumoire. Le plomb étant purifié, on le verse dans des moules de fer qui en forment des saumons de cent livres. Une seule *percée* en fournit jusqu'à quinze, & d'une fonte entière d'une semaine, on a sept à huit cens de ces saumons. On brûle pour cette quantité jusqu'à douze cens chariots de charbon: il y a un Fondeur & trois Aides qui travaillent à cette fonte.

§. 4. Mais comme les scories qui en sortent, sont encore fort riches en plomb, puisqu'elles en contiennent jusqu'à quatre-vingt livres par quintal, on les refond pendant le courant de la semaine suivante dans

Fff ij

412 DE LA REFONTE DE LA LITARGE: CH. LXXVIII.

le même haut Fourneau: la brasque le prépare comme pour la fonte de la litarge. On ajoute à la quantité de scories qui est venue de quatorze cens quintaux de litarge, quinze brouettées de scories de fer: on brûle jusqu'à dix chariots de charbon, & l'on en fait environ deux cens cinquante saumons de plomb. Quoique ces scories diminuent de moitié de richesse en plomb par cette fonte, & que le quintal n'en tienne plus que quarante livres, elles sont encore trop riches: ainsi on les refond une seconde fois, ce qui dépense encore dix chariots de charbon, & l'on en tire quatre-vingt saumons de plomb. Les scories qui sortent de cette fonte, sont refonduës une troisième fois: on brûle pour cette troisième fonte dix chariots de charbon, & le produit est de quarante saumons ou environ.

CHAPITRE LXXVIII.

De la refonte de la litarge en Ecosse.

§. 1. **O**N ne fait pas souvent la refonte de la litarge en Ecosse, parcequ'on y affine peu de plomb, attendu que communément il n'est pas riche en argent: cependant lorsqu'on a amassé assez de litarge pour la révivifier en plomb, on se sert des Fourneaux de fer fondu, dont on a parlé au Chapitre X. §. 16. & l'on fait le feu avec du *Coucke*, c'est-à-dire, avec du

Coucke, ce
que c'est.

charbon de terre qu'on a allumé & laissé brûler jusqu'à ce qu'il donnât plus de flamme. Le plomb coule du Fourneau dans un pot de fer placé devant, & qu'on chauffe avec du charbon de terre ordinaire : on le leve avec une cuillière pour le mettre en saumons.

CHAPITRE LXXIX.

De la refonte du Test.

§. 1. **O**N avoit interrompu cette refonte du test dans les Fonderies du *bas Hartz* pendant plusieurs années, tant parcequ'on n'y manquoit pas de plomb, que parceque celui qu'on en tiroit n'étoit pas si bon que le plomb venant de la litarge; mais on l'a reprise depuis peu, & le plomb se trouve beaucoup meilleur qu'autrefois. On prépare le Fourneau comme pour une refonte de litarge; la brasque est la même, ainsi que le Fourneau; & comme le test est plus difficile à fondre que la litarge, on y ajoute des scories du *haut Hartz*, que l'on distribue dessus, après l'avoir cassé & étendu sur une place nettoyée. Ce plomb n'étoit pas bon autrefois, parcequ'on ne séparoit pas alors l'impureté qui s'éleve sur le bain, & qu'elle avoit le temps de s'introduire dans les cendres du test.

Cette refonte du test n'est nécessaire que dans très-peu de Fonderies. Dans celles où les matieres tenant plomb sont rares, & où l'on ne peut s'en passer pour

séparer tout l'argent des mines, on employe plus avantageusement le test dans leurs fontes ; il y tient lieu de la litarge qu'on seroit obligé d'acheter. Ce n'est donc que dans les Fonderies où l'on fond des mines pauvres en argent & riches en plomb, qu'on peut refondre le test pour en retirer le plomb ; car il ne conviendrait pas de le mêler avec ces mines.

CHAPITRE LXXX.

De la refonte de l'écume ou premiere crasse des Affinages.

§. 1. **C**E n'est qu'au *bas Hartz* qu'on refond cette crasse des affinages, & l'on n'a commencé à le faire qu'en 1690. Mais on en tire peu de plomb dans le courant de l'année, parceque la plus grande partie de cette crasse s'employe dans les fontes de mine. La brasque est la même que pour la refonte de la litarge : on se sert du même Fourneau, & l'on n'ajoute point de scories, quoique cette crasse soit plus difficile à fondre que la litarge.

§. 2. Le plomb qu'on en retire est si aigre, que si l'on frappe un coin de saumon avec un marteau, il se casse comme de la mine ; & pour qu'il ait cette aigreur, on ne fond que la premiere crasse des affinages : on ne perce pas pendant la fonte, & on verse le plomb tout de suite dans les moules.

§. 3. Ce plomb aigre s'emploie par les Fondateurs de caractères d'Imprimerie : ce qui leur épargne l'antimoine qu'ils seroient obligés d'y mêler. Mais comme cette première crasse contient un peu d'argent, on n'en fait pas toujours la refonte ; & plus communément on l'ajoute dans les fontes des mines tenant argent.

Plomb qui convient à la fonte des caractères d'imprimerie.

CHAPITRE LXXXI.

Des impuretés qu'on retire des Affinages du bas Hartz ; de leur fonte avec le Bleypautzen qui vient de la refonte de la litarge.

§. 1. **L'**IMPURETÉ ou les crasses dont il est question dans ce Chapitre, vient des affinages : on en a parlé au Chapitre LXIII. §. 3. & au Chapitre LXIV. §. 3. Le *Bleypautzen* se retire du plomb dans la refonte de la litarge, ainsi qu'on l'a dit au Chapitre LXXV. L'une & l'autre de ces matières contiennent du cuivre, & c'est pour le retirer qu'on les fond.

§. 2. On amasse toutes les crasses des affinages faits pendant un ou deux quartiers de l'année, puis on les passe par le Fourneau dit à *rafraîchir*, & l'on en fait des culots dans les mêmes poêles, qui servent à mouler le plomb de la refonte de la litarge : on met ces culots sur le Fourneau de liquation ; le plomb qui en coule se verse de nouveau dans les mêmes poêles ; & comme il tient encore de l'argent, on l'affine : ce qui reste sur le Four-

neau de liquation est une matiere cuivreuse ; si cette matiere contenoit encore beaucoup de plomb, on pourroit la passer une seconde fois par le Fourneau à *rafrâchir*, & la remettre au Fourneau de liquation, s'il étoit nécessaire.

§. 3. Le *Bleypautzen* se fond aussi dans le Fourneau à *rafrâchir* ; le plomb qui en vient se met pareillement au Fourneau de liquation, & il en reste une matiere cuivreuse. Ce plomb qui en a coulé peut se vendre tel qu'il est, sous la dénomination de *plomb frais*.

Retirer le cuivre des crasses d'affinage & des *Bleypautzen*.

§. 4. On fond ensuite au Fourneau d'affinage, représenté sur la *Planche XLIV*. les deux matieres cuivreuses qui sont restées sur le Fourneau de liquation. Il y a pour cette fonte un bassin de *percée* au Fourneau d'affinage servant à cet usage. On prépare ce Fourneau avec une brasque qui est composée de parties égales d'argile & de charbon, comme pour le raffinage de l'argent, excepté que le bassin formé par la brasque est plat vers la *percée* qui passe à travers le mur : il doit même avoir un peu de pente vers ce côté-là, afin que la matiere puisse s'écouler sans qu'il en reste en arriere ; ensuite on ferme cette *percée* avec des briques & de l'argile. On la chauffe bien ainsi que son bassin de réception ; mais non pas le grand bassin du Fourneau d'affinage, sur lequel on pose d'abord à froid trente à trente-trois quintaux de matiere cuivreuse ; puis l'on ferme le grand trou à feu avec des briques, ne laissant en bas qu'une ouverture de six pouces de hauteur sur toute la longueur de cette bouche à feu. Tout étant préparé, on fait du feu avec des fagots

gots dans la chauffe pour mettre la matiere en fusion ; & avec une espèce d'écumoire on retire les scories qui surnagent. Cette matiere étant encore remplie de plomb, on ne peut pas en retirer du cuivre pur dès cette premiere fonte ; elle ne sert qu'à la désouffrer : la matte qui s'y trouve se grille, & le plomb se scorifie : cette opération dure vingt-cinq à trente heures. Comme cette matiere est extrêmement chaude & rongeannte, elle creuse considérablement le bassin ; par conséquent elle baisse, & le vent du soufflet ne pouvant plus la frapper comme au commencement, les scories sont alors très-difficiles à retirer. Si ces scories, qui au commencement sont noires, prennent une couleur bleuâtre, & que le cuivre, qui s'attache au fer avec lequel on prend l'essai, commence à se faire ou à se purifier, on perce pour faire couler ce métal dans le bassin de réception qu'on a tenu très-chaud : on le retire en plaques de cuivre noir, à la quantité de huit à douze quintaux. On brûle, pour chauffer le bassin de la *percée*, deux mesures de charbon, & trois cens cinquante fagots dans la chauffe ou réverbère.

§. 5. On rassemble tout le cuivre noir qui vient des matieres cuivreuses après plusieurs des opérations qu'on vient de décrire : on refait une nouvelle brasque dans le foyer ; on y met vingt-cinq quintaux de cuivre noir, & on le chauffe vivement avec la flamme des fagots pour le raffiner : on en tire les scories comme dans le *désouffré* précédent, & lorsqu'elles prennent une couleur tirant sur le brun, on leve dans le bain un essai

avec un fer qui est au bout d'un long manche ; si l'on en trouve le grain très-fin , on juge que le cuivre est pur : on perce pour le faire couler dans le bassin de réception qui doit être très-chaud , & on le leve ensuite par plaques. Mais comme ces plaques sont grandes & pesantes , deux Ouvriers font passer une pièce de bois par-dessous : un troisième tient cette plaque avec des tenailles , & de cette manière on la met plus facilement dans l'eau pour l'éteindre. Il n'y a que trois hommes employés au commencement de cette opération du raffinage ; mais il en faut cinq , quand il s'agit d'enlever le cuivre du bassin de la percée.

Produit du cuivre noir en cuivre raffiné.

Des vingt-cinq quintaux de cuivre noir qu'on a mis raffiner , on retire ordinairement dix-huit quintaux de cuivre rosette ou raffiné ; & pour ce raffinage , on brûle deux mesures de charbon pour chauffer le bassin de la percée , & jusqu'à trois cens fagots dans la chauffe ou réverbère.

§. 6. Les scories qui restent de la première opération sont fondues dans le Fourneau destiné à la fonte des mines de cuivre : on leur joint , si l'on veut , quelques scories de fonte de mine. Si la matière fondue qui en provient est cuivreuse , l'on perce & on la laisse en culot dans le bassin de la percée ; mais lorsqu'elle tient beaucoup de plomb , on la moule dans des poëles de fer , & l'on passe ce plomb , ordinairement cuivreux , au Fourneau de liquation. Les culots qui sont riches en cuivre , sont dé-souffrés sur le foyer du Fourneau d'affinage ; puis on en raffine le cuivre noir , comme on l'a enseigné au §. 5.

CHAPITRE LXXXII.

De l'affinage de la matte de plomb, suivant l'ancien usage du haut Hartz, aux Fonderies de Schullemburg & d'Altenau.

§. 1. IL y a plusieurs années que l'affinage dont on traite dans ce Chapitre, est en usage dans les Fonderies du haut Hartz. L'*œuvre* qui vient de la fonte des mines de ce pays est chargée de matte. On la retiroit de chaque *percée* avec une écumoire, pour la faire entrer dans un affinage de matte; mais on a réformé cette méthode. Pour avoir plus d'argent, on mêloit la matte avec l'*œuvre* qu'on affinoit ensuite à l'ordinaire, & l'on chauffoit si fort, que la matte, qui tenoit encore de l'argent, étoit obligée de s'en séparer avec les crasses; mais cette nouvelle méthode n'a pas eu un succès constant dans tous les affinages, sur-tout quand l'*œuvre* étoit fort cuivreux, comme l'est celui d'à présent. On sépare aujourd'hui de ces sortes d'affinages, la plus grande quantité de la matte avec les crasses, pour les refondre ensuite, & l'on affine ce qui en vient comme autrefois. Quant à la matte, on la purifie deux fois avant que de la faire entrer dans la fonte en cuivre: c'est-à-dire, qu'on passe deux fois par le Fourneau de fusion, la matte qui a été affinée une fois, & qu'on remet à l'affinage celle qui en sort. Comme alors elle ne

Ggg ij

contient que très-peu de plomb, on la grille, pour la fondre en cuivre noir.

On a toujours fait cet affinage tel qu'on vient de le décrire, à *S. Andreasberg*; & comme les fontes de cet endroit rendent beaucoup de matte qui est remplie de *speise*, on la met à part en sortant du Fourneau, pour la faire entrer dans l'affinage de la matte; mais on n'y met pas les crasses des affinages ordinaires.

§. 2. La matte & les crasses dont on a parlé au commencement du §. précédent, se fondent ensemble dans le Fourneau de fonte ordinaire, préparé comme pour une fonte de mine. On en fait entrer quarante-six à quarante-huit quintaux pour une seule *journée*, & l'on consomme à cette fonte vingt mesures de charbon. On en retire environ huit quintaux d'*œuvre*, & seize à dix-huit quintaux de matte, qu'on affine ensuite.

Ce que c'est
qu'affiner la mat-
te.

§. 3. *Affiner la matte de plomb*, c'est en brûler le soufre, afin que l'*œuvre* se sépare. On n'y peut réussir que sur le foyer d'un Fourneau d'affinage, parceque ces sortes de mattes étant trop fusibles, ne peuvent se griller à l'ordinaire; elles s'attachent trop tôt à l'aire du grillage; mais dans le Fourneau d'affinage, où la chaleur est vive, le soufre s'allume & se brûle; la plus grande partie de l'*œuvre* se sépare, & ce qui en reste se retire ensuite par la fonte. On fait à présent cette opération au *haut Hartz* dans les nouveaux Fourneaux d'affinage qu'on y a construits avec une chauffe & un réverbère, & où l'on brûle des fagots: & comme l'objet est de séparer l'*œuvre* de la matte, on ne fait pas de test ou cendrée; mais on

garnit le bassin du foyer d'une brasque qui ne peut s'imbiber de litarge , parcequ'il ne s'en forme pas.

§. 4. Cette brasque est composée d'une partie d'argile & de trois parties de charbon , le tout pilé, tamisé, mêlé & humecté. Avec ce mélange, on forme le bassin & on le bat aussi ferme que s'il étoit de cendres à l'ordinaire; & devant la voye , qui, dans un affinage ordinaire , serviroit à l'écoulement de la litarge , on fait un bassin de *percée* pour y faire couler la matte lorsqu'elle a rendu l'*œuvre* qu'elle contenoit. On ne chauffe pas avec du charbon le bassin de l'intérieur du Fourneau , mais seulement celui de *percée* , lorsqu'il s'agit d'y faire entrer l'*œuvre* & la matte qui sortent rouges du Fourneau. La brasque dont on vient de parler , ne peut servir que pour deux affinages de matte.

§. 5. Quand le Fourneau est accommodé , on fait passer au travers trois pièces de bois d'affinage : il faut qu'elles soient droites, & qu'elles remplissent le bas des trous à feu. Sur ces trois pièces de bois on met vingt-cinq à trente quintaux de matte. Vers les soufflets , & du côté du mur où est la *percée* , on arrange autant qu'il est possible de tisons & de bois de grillage; ensuite on y met le feu , & l'on fait agir les soufflets : il faut chauffer vivement , pour que la matte ne soit pas trop longtemps à se fondre ; par conséquent il ne faut pas épargner le bois ni les tisons , & s'il est nécessaire, on y remet encore de longues pièces de bois d'affinage. Quand on se sert du nouveau Fourneau à chauffe séparée & réverbère , deux de ces pièces suffisent pour y placer la

matte, & alors on fait le feu avec des fagots, mais sans interruption.

Lorsque la matte est fondue, si elle paroît couverte d'une espèce de vernis tenace qui lui ôte tout mouvement, il faut la découvrir en retirant un peu de cette matière tenace pour lui donner la liberté de céder à l'action des soufflets & de circuler; mais pendant cette manœuvre, il est nécessaire d'entretenir toujours un feu très-vif. Quand la matte tient beaucoup de plomb, elle n'est pas long-temps à se mettre en fonte claire.

Si le degré de chaleur du Fourneau est toujours tel qu'il doit être, le souffre de la matte se brûle en partie; elle abandonne son *œuvre*: il se forme des scories qui la furnagent, & qu'on a soin de retirer peu à peu. Lorsque vers la fin elle devient plus pâteuse, il faut chauffer davantage, & jusqu'à ce qu'on voye qu'on ne pourroit plus l'empêcher de s'épaissir: alors on retire entièrement les scories qui la furnagent encore, & l'on perce afin que l'*œuvre* & la matte coulent dans le bassin de réception: on en retire la matte, & l'on verse l'*œuvre* dans des poëles de fer. Cet affinage dure huit à dix heures; on en retire quatre à cinq quintaux d'*œuvre*, douze à treize quintaux de matte, & l'on y brûle depuis dix jusqu'à quinze pièces de bois d'affinage, & environ cent fagots.

§. 6. La matte qui sort de deux des précédens affinages, se fond dans le Fourneau de fonte préparé comme pour la fonte d'une mine; on y ajoute des scories de mines de cuivre. On consomme pour cette fonte, qui

dure huit ou dix heures, quinze à vingt mesures de charbon, & il en vient cinq quintaux d'*œuvre* & jusqu'à douze quintaux de matte, que l'on affine une seconde fois, quand on en a vingt-cinq quintaux. On y brûle deux pièces de bois d'affinage, & quatre-vingt dix à cent fagots; elle rend soixante-quinze à cent livres d'*œuvre*, & quatorze quintaux de matte. On amasse celle de deux de ces affinages pour la fondre encore au Fourneau : on en retire cinquante à cinquante-cinq livres d'*œuvre*, & seize à dix-huit quintaux de matte. Le quintal de cette dernière matte tenant jusqu'à soixante-dix livres de cuivre mêlé d'un peu de plomb, on la fait entrer dans une fonte pour cuivre.

§. 7. On reconnoît que la matte abandonne son *œuvre* & qu'elle augmente en cuivre, quand elle devient plus difficile à fondre, & que son bain est tenace ou pâteux : il faut lui donner alors le plus de feu qu'il est possible, pendant dix heures au moins; c'est ce que les Ouvriers appellent *Affinage jusqu'au poil*.

§. 8. Ainsi, *affiner jusqu'au poil*, c'est brûler tellement le souffre de la matte, qu'on commence à y distinguer le cuivre. Pour en avoir la preuve, on en prend un peu avec une cucillière de fer, dans laquelle on laisse refroidir cette matière : Payant ensuite ôtée de la cucillière, on apperçoit au fond du culot un peu de cuivre en forme de poils. Tout le travail de cet affinage se fait par un Affineur & un Chauffeur.

§. 9. Cette matte étant réduite à cet état de concentration de soixante-dix livres de cuivre par quintal, on

Ce que c'est
qu'affiner la mat-
te jusqu'au poil.

en met depuis cent jusqu'à cent cinquante quintaux sur du bois rangé dans des grillages fermés, & on lui donne quatre ou cinq feux. Chaque feu dépense trois mesures de bois ; on la fond ensuite dans le Fourneau qui sert à la fonte de cuivre , sur une brasque composée de quatre parties de charbon en poudre & d'une partie d'argile , & cette fonte se fait à *poitrine ouverte*. Une seule brasque peut servir, sans être réparée, pour la fonte de deux *journées* de trente quintaux de matte chacune : on y ajoute des scories ordinaires, & la consommation du charbon pour chaque *journée*, peut aller à vingt mesures : on en retire trois à quatre quintaux de cuivre noir, dont le quintal contient trois onces à trois onces & demie d'argent, & dix-huit quintaux de nouvelle matte, que l'on grille encore trois & quatre fois, pour la refondre comme la précédente. Le cuivre noir qu'on en retire, ne tient plus qu'une once & demie à deux onces d'argent : on l'ajoute à la fonte du déchet : mais on met le précédent à la liquation dont il sera parlé ailleurs.



CHAPITRE LXXXIII.

De l'affinage de la matte de plomb dans la Fonderie de S. Andreasberg.

§. I. **C**OMME il se fait beaucoup de matte dans la fonte des mines de *S. Andreasberg*, on la leve par plaques ; ainsi on ne la mêle pas avec l'œuvre, comme on est dans l'usage de le faire aux autres Fonderies du *haut Harz*. Quand il s'agit d'affiner cette matte , on prépare un bassin sur un Fourneau d'affinage ordinaire , avec de la brasque composée de deux parties de charbon & d'une partie d'argile. On ne chauffe pas ce bassin lorsqu'il est achevé , mais on passe trois pièces de bois d'affinage un peu fortes à travers le Fourneau , & l'on place dessus vingt - cinq quintaux de matte de plomb , puis on met des tisons conservés des affinages précédens devant les soufflets : on les allume & l'on souffle doucement d'abord , jusqu'à ce que cette matte soit fondue : enfin on augmente le feu par des tisons , jusqu'à ce qu'elle soit liquide , & qu'elle commence à se scorifier à sa surface. Alors on fait une rigole pour faire couler les scories par la voie ordinaire , & l'on continue de chauffer vivement jusqu'à ce que la matte devienne pâteuse , & que ses ondulations soient lentes & paroissent épaisses. Lorsqu'on a cette marque qu'elle est assez affinée , on fait une ouverture profonde dans

la voie pour la faire couler avec l'*œuvre* dans le bassin de réception. Quand ces deux matieres s'y sont rassemblées, on retire la matte avec une écumoire, & l'on verse l'*œuvre* dans des poëles de fer. Cet affinage dure dix à douze heures, selon que la matte est bonne ou mauvaise. On brûle dix à douze pièces de bois, & l'on en retire six quintaux d'*œuvre*, sans compter la matte.

§. 2. On repasse cette matte au Fourneau de fonte ordinaire, & on l'affine une seconde fois sur une brasure composée comme la première : on y remet encore vingt-cinq quintaux de matte sur des pièces de bois d'affinage qui traversent le Fourneau ; le reste du travail est conduit comme le précédent : mais cette matte contenant moins de plomb que la première, elle est moins facile à fondre ; il faut lui donner plus de feu. Ce second affinage dure dix à douze heures ; on y brûle depuis dix jusqu'à quatorze pièces de bois d'affinage, & l'on retire depuis cinquante jusqu'à deux cens livres d'*œuvre* fort aigre, & qu'on nomme *Speise*.

Speise : ce que c'est.

§. 3. On amasse ce *Speise* jusqu'à ce qu'on en ait une suffisante quantité. Quand la matte d'un second affinage a coulé entierement du Fourneau, on le chauffe vivement. Le *Speise* qu'on y a mis se fond ; on le fait couler à son tour, dans le bassin qui est dans le Fourneau, & l'on en a huit à neuf quintaux de cuivre mêlé de plomb, que l'on verse dans des poëles de fer ; mais comme le quintal de ce cuivre tient jusqu'à quinze onces d'argent, on le fait passer par la liquation. Cet affi-

nage dure cinq à six heures , & l'on y brûle depuis cinq jusqu'à huit longues pièces de bois.

§. 4. Lorsque la matte de plomb est affinée, on la fond dans un Fourneau servant à la fonte des mines : on y fait passer la matte de deux affinages avec celle qui est sortie de quelque fonte de mine riche qui ordinairement contient encore du métal, & l'on y ajoute les débris des fontes précédentes. Cette fonte d'une *journée* dure seize à dix-sept heures , on y consomme jusqu'à dix-huit mesures de charbon, & l'on en retire dix à onze quintaux d'*œuvre*, & seize à vingt quintaux de matte. Comme les scories qui viennent de cette fonte sont très-fusibles, on les conserve pour la fonte d'une mine rebelle.

§. 5. La matte affinée deux fois ayant été fondue, on la porte dans un grillage muré & fermé; on en met jusqu'à cent quintaux sur du bois , & on la grille six fois. Chacun de ces feux dure près de trois jours; on consomme pour les six, vingt-une mesures de bois de hêtre. Après les six feux, on fond cette matte dans un Fourneau ordinaire, en y ajoutant des scories provenant de la fonte de quelque mine riche. Il faut renouveler deux fois la brasque pour la fonte de ces cent quintaux de matte, & elle rend par *journée* de trente quintaux, quinze quintaux de cuivre noir, & environ le cinquième en nouvelle matte de cuivre. Le quintal de ce cuivre noir tient jusqu'à cinq onces & demie d'argent; ainsi on le met au Fourneau de liquation. On brûle cinquante mesures de bois de hêtre pour la fonte dont on vient de parler.

Hh h ij

Comme il en sort environ vingt quintaux de nouvelle matte de cuivre, on la grille six ou sept fois, ce qui consomme encore huit mesures de bois : on la fond ensuite comme la précédente. La fonte dure huit heures, & consomme vingt mesures de charbon. Le produit est encore de quinze quintaux de cuivre noir, & de deux quintaux de matte de cuivre : on met à la liquation ce cuivre noir, parcequ'il tient environ trois onces & demie d'argent par quintal.

CHAPITRE LXXXIV.

De la fonte & grillage de la matte de plomb à Freyberg, & de la maniere d'en tirer le cuivre.

§. 1. **L**A matte qui vient de la fonte en plomb dans les Fonderies de Freyberg, se nomme aussi *Matte de plomb*, & contient de l'argent, du cuivre, & du plomb. On ne l'affine pas comme celle du *haut Harz*. C'est par d'autres fontes qu'on en tire les métaux qu'on vient de nommer, & ce à la fin de chaque quartier, afin de pouvoir mettre en recette tout ce qu'on a eu de métaux pendant trois mois, des mines qui ont été apportées à la Fonderie.

§. 2. Comme cette matte contient encore beaucoup de souffre, on la grille sur une aire qu'on a couverte d'abord de poussier de charbon, puis de cinq à six paniers de charbon, sur lequel on arrange quatre-vingt

à quatre-vingt-dix quintaux de matte. Quand le premier feu est fini, on la change au second, puis au troisième & au quatrième; enfin on lui donne un cinquième feu, si elle paroît encore sulfureuse: on n'employe point de bois à aucun de ses grillages.

§. 3. Quand la matte de plomb a eu tous ses feux, on la fond dans le haut Fourneau, préparé comme pour la fonte en plomb; & sur cinquante-deux quintaux de matte ainsi grillée, qu'on met en une seule journée, on ajoute vingt-deux brouettées de scories provenant d'une fonte pour cuivre. Si l'on n'a pas de ces scories, on leur substitue dix brouettées de scories d'une fonte de mine. La fonte d'une semaine peut aller à trois cens dix quintaux de matte, sur lesquels on ajoute dix quintaux de litarge. On conduit cette fonte comme la fonte en plomb, & par le moyen du *nez*; mais comme cette matiere fond très-aisément, on charge ordinairement deux bacquets de matiere sur un demi panier de charbon. On perce de sept heures en sept heures, & on enleve à chaque *percée*, la matte qui s'est formée de nouveau. Le travail commence le lundi à midi, & finit le samedi à pareille heure; ce qui fait cent vingt heures qu'on divise en trente-six *journées*. On consomme pendant ce temps-là treize chariots de charbon; on retire de cette fonte vingt-cinq à trente quintaux d'*œuvre* tenant depuis cinq jusqu'à huit onces d'argent par quintal, & environ cent vingt quintaux de matte de cuivre, dont le quintal tient depuis trois jusqu'à quatre onces & demie d'argent. Comme l'*œuvre*

est cuivreux, on le passe au Fourneau de liquation, & Pon remet dans la fonte pour cuivre, ce qui reste sur ce Fourneau.

§. 4. Quant à la fonte pour cuivre, quoique ce ne soit point ici le lieu d'en parler, on a cependant jugé à propos de la décrire de suite, parceque cette matte de cuivre vient de la fonte d'une mine de plomb & d'argent. On grille donc à douze ou quatorze feux la matte qui sort de la fonte de la matte de plomb des §. précédens, & que Pon nomme *Matte de cuivre*: le grillage est de cinquante à soixante quinzaux. Les sept ou huit premiers feux se font avec le charbon; & quand on croit que la matte ne peut plus s'attacher au sol du grillage, on fait les autres feux avec du bois: on a soin en tournant chaque grillage, que la matte qui s'est trouvée sur ses bords, soit mise au milieu pour le feu suivant; & que ce qui étoit au milieu dans ce second feu, soit sur les bords dans le troisième. Les premiers feux durent près de huit jours, les autres ne sont pas si longs: aux derniers feux on trouve assez souvent du cuivre à demi pur, on le détache de la matte, & on le met à part, pour la fonte en cuivre à laquelle on rajoute.

§. 5. La matte de cuivre étant grillée, on la fond dans un Fourneau bas qui est presque semblable au Fourneau à *rafratchir* ou à fondre la litarge du *bas Hartz*, mais à celui-ci il n'y a pas de bassin de *percée*. On le nomme cependant *Fourneau à percer*, parceque la matière en fusion s'écoule par l'*ail* d'un *avant-foyer*. Il est

DE LA FONTE DE LA MATTE, &c. CH. LXXXIV. 431
représenté sur la *Planche XXI*. La brasque avec laquelle on prépare ce Fourneau , est composée d'une partie de charbon & de deux parties d'argile. Le bassin de réception de l'*avant-foyer* qui est à fleur de terre & tout auprès de la chemise , a deux pieds neuf pouces de diamètre , & un pied & demi de profondeur ; ce qui lui donne assez de capacité pour recevoir tout le cuivre & la matte de la fonte. De ce bassin jusqu'au niveau de la tuyere , il y a deux pieds de distance ; & de cette tuyere jusqu'au sol du Fourneau , quatorze pouces de pente : enfin du sol jusqu'au bassin , il y a un talus de seize degrés. L'*ail* se ferme avec du charbon enduit d'argile comme dans le *haut Hartz*. On le met dans l'endroit où se fait l'écoulement de la matiere , laissant une petite ouverture par-dessous ; ensuite on allume du charbon dans le Fourneau & sur le bassin de réception , pour les chauffer l'un & l'autre. On charrie devant ce Fourneau vingt-six à vingt-huit quintaux de la matte de cuivre qui a été grillée à douze ou quatorze feux , avec sept brouettées de scories fondantes de la mine de *Halsbruck* , & quatre brouettées de scories de plomb , d'un demi quintal chacune. On charge d'abord avec les scories fondantes , & ensuite on entame la *journée* , en mettant deux bacquets de matiere sur un panier de charbon qu'on n'emplit pas entièrement. On fait aller les soufflets fort vite , & le *nez* doit descendre jusqu'à neuf pouces de longueur. Comme le cuivre & la matte qui sortent du Fourneau restent ensemble dans le bassin de réception , pendant la fonte

qui dure jusqu'à midi ou une heure , on fait brûler dessus du bois & des flambeaux de charbon , pour en entretenir la chaleur. On enleve les scories de cette fonte ; & comme elles sont fusibles , on les conserve pour d'autres fontes. Pour les lever plus aisément , on met une pelotte de terre dans la tuyere , afin d'empêcher le vent des soufflets de frapper dans le bassin de réception. Les scories étant enlevées jusqu'à la surface du cuivre , on le rafraîchit avec un peu d'eau pour le lever en plaques. Ce cuivre se nomme *Cuivre à ajouter* , parcequ'on le remet dans la premiere fonte que l'on fait de la matte de cuivre en cuivre noir. On consomme pour cette fonte , jusqu'à un chariot & demi de charbon. Le produit est de dix à onze quintaux de *cuivre à ajouter* ou refondre , & de un à deux quintaux de matte de cuivre.

§. 6. La fonte de la matte en cuivre noir se fait comme la précédente , & dans le même Fourneau représenté sur la *Planche XXI*. On y ajoute aussi le cuivre dont on vient de parler ; ainsi il faut faire le bassin de réception un peu plus grand. On compose la *journée* de quatorze à quinze quintaux de matte grillée à douze ou quatorze feux , de huit à dix quintaux de cuivre de la fonte précédente , de la matte de la même fonte , de sept brouettées de scories fondantes de la mine de Halsbruck , & de quatre brouettées de scories de plomb. Lorsqu'on a chauffé suffisamment le Fourneau , on commence la fonte à quatre heures du matin , & elle est finie à midi ou à une heure. Elle dépense un chariot & demi de charbon ,

DE LA FONTE DES MINES, &c. CH. LXXXV. 433
charbon, & elle rend quatorze à quinze quintaux de
cuivre noir qu'on lève en plaques, & un ou deux quin-
taux de matte de cuivre. Cette matte s'ajoute à une au-
tre fonte, & ainsi jusqu'à la fin de toute l'opération.
Le quintal de ce cuivre noir tient depuis un marc jus-
qu'à un marc & demi d'argent, & depuis quatre-vingt-
six jusqu'à quatre-vingt-quatorze livres de cuivre : on
l'envoie à la Fonderie de *Grunenthal* pour être mis à la
liquation. Il faut s'arranger de telle sorte pour les deux
précédentes fontes, que la première ne rende pas plus
de cuivre qu'il n'en faut pour la seconde. Il n'y a pour
tout ce travail qu'un Fondateur & un Aide.

CHAPITRE LXXXV.

De la fonte des Mines de cuivre.

§. 1. IL n'y a que deux manières de tirer le cuivre de
la mine. 1°. Par la fonte, c'est la principale, la
plus connue, & la plus exacte. 2°. Par lessive : on ne
fond pas la mine, on se contente de la griller, de la
jetter rouge dans l'eau, de retirer cette eau qui devient
verte, & d'en précipiter le cuivre par le fer. Cette mé-
thode qui est très-ancienne, étoit en usage au *bas Hartz*,
quand on introduisit la fonte dans les Fonderies de
Rammelsberg.

§. 2. Ce fut vers l'an 1577. qu'on commença à tirer
du cuivre de la mine de Rammelsberg. Un nommé

Georges *Nesler*, Fondeur de *Joachimsthal* en Bohême, fut le premier qui fit cette fonte ; il faisoit d'abord trier la mine de cuivre , il en faisoit mettre deux à trois cens quintaux sur du bois dans un seul grillage ; il Pallumoit, & quand ce grillage étoit affaîsse , il le couvroit partout avec de la mine fort menue & humectée , de l'épaisseur de trois à quatre doigts , & il le laissoit en cet état jusqu'à ce que le feu fut éteint ; ensuite il faisoit porter cette mine grillée dans une grande cuve , & mettoit de l'eau dessus : il y faisoit macerer la mine pendant vingt-quatre heures , pour en faire une lessive dont on fabriquoit ensuite du vitriol ; puis on ôtoit la mine de la cuve , on la brisoit en morceaux de la grosseur d'un œuf , on en prenoit trente brouettées pour une *journée* , & l'on ajoutoit dix à douze brouettées de scories. Il falloit qu'un Fondeur & son Aide fondissent cette quantité dans l'espace de vingt-quatre heures : on en tiroit cinq à six quintaux de matte. Lorsqu'on avoit amassé cent quintaux de cette matte , on la grilloit deux fois ; après quoi on la remettoit dans la cuve avec de l'eau pour en tirer une seconde lessive , dont on faisoit encore du vitriol. On prenoit vingt-quatre brouettées de cette matte grillée & lessivée pour une *journée* , à laquelle on ajoutoit du *plomb frais* de litarge & du test , pour les fondre ensemble. On grilloit cinq à six fois la matte qui provenoit de cette fonte ; on la refondoit encore avec du plomb frais de litarge & du test ; mais comme l'*œuvre* de ces fontes contenoit du cuivre , on le mettoit à la li-
quation. On croyoit dans ce temps-là que par cette

DE LA FONTE DES MINES, &c. CH. LXXXV. 435
double fonte l'argent se séparoit entièrement de la
matte.

La matte, qui vient de la dernière fonte, se grille
encore trois fois avant que d'être fondue en cuivre noir.
On raffine ensuite ce cuivre noir en cuivre parfait.

§. 3. On a établi aussi cette fonte pour cuivre dans le
haut Hartz. Comme on y trouvoit peu de mine de cui-
vre, on la portoit alors au *bas Hartz*, où on la fondeoit
dans deux Fonderies particulieres; mais depuis 1680.
cette fonte pour cuivre se conduit très-bien dans le lieu
même.

§. 4. On employe pour fondre les mines de cuivre
une brasque pesante, & l'on en garnit le Fourneau, au-
quel on fait un bassin pour la *percée*. Cette fonte peut se
faire, 1°. par le Fourneau courbe, suivant l'usage du
bas Hartz. 2°. Par le Fourneau courbe dont on se sert
dans le *haut Hartz*. 3°. Par le Fourneau à la Hongroise,
ou à lunettes, comme dans le Comté de *Mansfeldt*.
4°. Par le haut Fourneau que l'on prépare comme le
Fourneau à lunettes. 5°. Par le Fourneau dont on se
sert à *Schmelnitz* dans la basse Hongrie. 6°. Enfin, par
le Fourneau courbe, en suivant la méthode des Suédois
à *Falhum*.

§. 5. Il y a différentes sortes de mines de cuivre. La
plûpart sont si sulfureuses qu'on n'en peut pas chasser
entièrement le soufre par les grillages; ainsi ces mines
ne rendent pas si facilement leur métal, que les mines
de plomb & d'argent rendent l'œuvre. Elles ne donnent
d'abord que de la matte: il y a cependant quelques

endroits où la mine de cuivre , contenant peu de soufre , rend du cuivre noir dès la premiere fonte ; mais ces endroits-là sont rares. Telle est la Vallée d'*Itter* dans la Principauté de *Hesse d'Armstadt* , où l'on fait du cuivre noir dès la premiere fonte d'une mine de cuivre feuilletée , & de couleur brune. Il y a aussi à *Meydemberg* dans la *Servie* une mine qui rend d'abord du cuivre qu'on peut employer comme cuivre raffiné. D'autres mines rendent aussi du cuivre noir dès la premiere fonte , mais mêlé avec de la matte. Enfin , les mines feuilletées ou en ardoise du Comté de *Mansfeldt* , quoique très-peu sulfureuses , ne donnent souvent que de la matte à la premiere fonte.

§. 6. Les mines de cuivre de *Rammelsberg* & celles du *haut Hartz* ne sont que des pyrites cuivreuses. Les plus rebelles à la fonte sont sans contredit celles de *Rammelsberg* , parcequ'elles sont en même temps fort ferrugineuses. Ainsi , il n'est pas étonnant qu'on y ait ignoré si long-temps l'art d'en tirer le cuivre. Il y a peu de mines auxquelles il faille donner un si grand nombre de feux pour les griller , & qui , dans la fonte , soient aussi chaudes & aussi rongeantes. Le cuivre , qu'on avoit tenté de faire avant *Georges Nefler* , ne valoit rien , & l'on ne pouvoit en faire aucun usage.



CHAPITRE LXXXVI.

*De la fonte de la mine de cuivre par un Fourneau
courbe, suivant la méthode du bas Hartz
& de Rammelsberg.*

§. 1. **L**E Fourneau dont on se sert à *Rammelsberg*, est représenté sur la *Planche XXVI*. Premièrement on y fond la mine; secondement, les matieres qui viennent de cette fonte, après les avoir grillées.

§. 2. Pour la fonte de la mine, on emploie une brasque composée d'une partie d'argile & de trois parties de charbon, ce qu'on nomme *Brasque légère*. On met cette brasque humectée au fond du Fourneau pour en former un sol qui aille en pente vers le bassin de réception. Sur cette brasque, on place une petite pierre au milieu du Fourneau, & immédiatement au-dessous de la chemise; & pour diriger la *percée*, on y met un morceau de bois pointu dont la pointe est devant la pierre. On charge l'une & l'autre de nouvelle brasque. On la bat à mesure qu'on la met, en sorte qu'elle commence du dessous de la tuyere, & qu'elle aille en pente jusqu'à la chemise, où elle doit être plus basse de quatre pouces, que le niveau de la tuyere: on fait ensuite le bassin de *percée*, & l'on retire le morceau de bois pointu ou conique qui a formé le canal de cette *percée* dans la brasque qu'on a battu dessus & tout autour: en-

*Brasque légère,
ce que c'est.*

suite on creuse la trace qui a quinze pouces de longueur devant la chemise , & sept pouces en-dedans du Fourneau. On lui donne cinq pouces de largeur , & douze pouces de profondeur jusqu'à la pierre dont on a parlé ci-dessus ; mais il faut prendre garde de toucher au sol en creusant trop bas. Cette trace est en angle aigu & ne va que jusqu'au sol de brasque , afin que si la fonte s'y attache & forme des amas , on puisse facilement les en ôter. Comme la trace est à découvert , on nomme cette préparation , *un accommodage à poitrine ouverte* : on le peut voir représenté sur la *Planche XXVI*.

Le morceau de bois pointu & la petite pierre dont on a parlé ci-dessus , servent donc à indiquer l'endroit où il faut percer quand il en est temps , afin d'arriver précisément au fond de la trace. Après que la trace est creusée , on ferme l'*œil* par-dessus avec des briques & de l'argile ; ensuite on chauffe les bassins de réception & de percée , avec de la tourbe ou avec du charbon de sapin. La brasque doit résister pendant toute la fonte de cinq *journées* ; elle tiendrait même plus long-temps , s'il y avoit plus de cinq *journées* à fondre par semaine. Le creux & la voie des scories se font avec du sable.

La matiere cuivreuse de *Rammelsberg* n'étant , comme on l'a dit , qu'une pyrite fort sulfureuse & sans mélange d'aucune sorte de roc , elle se fond très-aisément ; car c'est le roc qui rend ordinairement ces matieres difficiles à fondre. Or , comme cette mine est trop fusible , on est obligé d'y ajouter des matieres dures , telles que du *spath* , ou quelque roc feuilleté. Celui qu'on trouve

dans les environs contenant aussi un peu de cuivre , convient très-bien à cette fonte ; on le nomme *Kniest* : il a la propriété de réprimer la trop grande fusibilité de la mine de cuivre , & de lui fournir aussi un peu de ce métal. Cependant il ne faut pas que la composition de la *journée* soit trop rebelle à la fonte ; car les scories doivent se séparer aisément & surnager la matte : ainsi il faut y ajouter quelque matiere qui ait été déjà fondue , comme des scories conservées de fontes précédentes qui ont bien réussi. A l'égard des scories qui sortiront dans la suite de la fonte des mattes qui auront été grillées , il faut les conserver toutes pour les joindre à la fonte des mines.

Une *journée* de la mine de cuivre de *Rammelsberg* est de vingt-deux *scherbens* ; sçavoir , dix *scherbens* de mine grillée trois fois ; quatre *scherbens* de *kniest* grillé une fois ; six *scherbens* de scories de mine de cuivre , & deux *scherbens* de celles qui proviennent de matieres grillées. Si dans d'autres circonstances où l'on n'a pas provision de toutes ces matieres , on met plus de mine & de *kniest* dans une *journée* , qu'on ne vient de le dire , on rabbat alors cet excédent sur la quantité de scories : outre le mélange ci-dessus , on fait encore entrer dans les cinq *journées* d'une semaine , les scories impures & les débris de Fourneau de la fonte précédente.

§. 3. Lorsqu'on veut fondre , on commence par remplir le Fourneau de charbon. Quand la brasque a été bien chauffée , on charge deux bacquets de matiere sur un panier de charbon : on augmente ensuite peu

à peu la charge de la matiere ; car lorsque la fonte coule bien , on peut en mettre jusqu'à quatre bacquets sur un seul panier de charbon : mais il faut dans les premières charges avoir attention que le *nez* se forme bien & lentement , & qu'il s'allonge jusqu'au milieu du Fourneau , où il doit s'élargir par le haut , afin que le vent des soufflets puisse y monter. C'est alors qu'on connoît mieux combien il faut de charbon pour fondre une quantité de matiere à peu près déterminée. Ordinairement la fonte s'attache à la brasque , sur-tout au commencement ; ainsi le Fondeur doit visiter souvent le Fourneau pour en arracher les *knobbens* ou amas , les briser & les rejeter sur le charbon. Il arrive aussi que la fonte ou matiere en fusion , devient pâteuse , parcequ'on a fait entrer dans la *journée* , la matiere des bords du grillage qui n'a pas eu assez de feu. Un habile Fondeur le reconnoît au *nez* qui se perd , aux scories qui fument beaucoup , à la matre qui devient plus épaisse & plus pesante , & quelquefois si épaisse , qu'on ne peut plus en distinguer ni séparer les scories. Pour prévenir ces accidens , il ne faut faire entrer dans la *journée* , que de la mine bien grillée , prise au milieu des grillages , & non sur les bords ; faire un mélange le plus exact des matieres qu'on veut fondre avec la mine , afin que chaque charge soit semblable à celle qui la précède & à celle qui la suit. Si malgré cette précaution , la fonte est encore trop pâteuse , il faut mettre moins de matiere sur le charbon , ou bien ajouter un peu de *kniesl* , & faire aller les soufflets , comme
on

on l'a enseigné au Chapitre XL. §. 9. c'est-à-dire, qu'il faut que chaque soufflet souffle environ quatre coups dans le Fourneau pendant une minute : alors il se fera moins de matte crüe.

Il arrive aussi quelquefois que la mine de cuivre est trop grillée, & que la fonte coule trop lentement, ce qui est cependant rare à *Rammelsberg*. Alors la matte ne s'enlève pas nette du bassin de réception, & ses plaques emportent toujours un peu de brasque autour de leurs bords : d'ailleurs, cette matte ne vient pas en quantité suffisante ; & quoiqu'elle tienne du cuivre, elle n'est pas assez riche. Le remède à cet inconvénient est facile, il n'y a qu'à ajouter à la composition des *journées*, de la mine qui soit moins grillée : la fonte est bientôt rétablie.

§. 4. Il faut observer souvent à quelle hauteur la matte monte dans le bassin de réception, & si elle ne se mêle point avec les scories : on le reconnoît aisément, puisque la matte coule plus vite que les scories. Si elle s'y mêle, les scories en entraînent une partie. Il faut, pour s'assurer qu'elles sont séparées l'une de l'autre, enfoncer dans la matière en fusion, rassemblée dans le bassin, un morceau de fer pointu : la matte s'y attache, & forme autour un enduit assez mince ; les scories au contraire y font un enduit épais. Si l'on voit que l'enduit des scories soit de trois ou quatre pouces au-dessus de la matte, il faut percer. Dès que la matte s'est écoulée & que les scories commencent à la suivre, on bouche la *percée* avec un morceau de bois, au bour

duquel on a ajouté un morceau d'argile humecté. On enlève le peu de scories qui a coulé dans le bassin de percée avec la matte ; & on le rejette sur le Fourneau , parceque ces scories retiennent toujours quelques grains de matte : ensuite on lève cette matte par plaques ou feuilles , à mesure qu'elle se congele à sa surface , & on la met de côté. Pour connoître ce qu'elle tient de cuivre , on prend un essai de la troisième des plaques qu'on a levées. Si la matte est riche en cuivre , elle se fige en feuilles minces qui ont de la consistance , & qu'on peut lever avant qu'elles soient *dérangées*. Si elle tient peu de cuivre , ses feuilles deviennent des plaques épaisses qu'on ne peut enlever qu'après qu'elles sont devenues noires , parcequ'elles se casseroient.

Différences de
la matte riche &
de la matte pau-
vre en cuivre.

§. 5. Quelques Auteurs prétendent que la matte crüe qui provient d'une fonte de mine de cuivre , ne doit contenir que dix-huit à vingt livres de cuivre par quintal , parceque si elle étoit plus riche , il se perdrait du cuivre dans la fonte suivante. Cela peut être quand la mine est pauvre ; mais quand on fond une mine riche , le quintal de la matte qui en vient , peut sans aucun inconvénient contenir jusqu'à quarante livres de cuivre. La fonte suivante le concentre ou le réduit plus aisément , & l'on épargne des frais & du charbon. Ainsi , pour que la matte s'enrichisse à ce point , le moyen principal est de bien griller la mine , parcequ'alors elle rend moins de matte , & tout le cuivre de sa mine se trouve dans cette moindre quantité. Il faut cependant régler le nombre des feux du grillage sur la qualité de la mine.

§. 6. Lorsque le Fourneau se trouve surchargé par inattention, le *nez* s'allonge jusqu'à la chemise; alors la fonte ne peut plus couler. Le seul remède est, ainsi qu'on l'a déjà dit ailleurs, de charger un ou deux paniers de charbon sans ajouter de matieres de la *journée*; de bien ouvrir le *nez*, afin que le vent des soufflets puisse agir; après quoi il faut charger sur le charbon un ou deux bacquets de scories de la mine de plomb de *Rammelsberg*. Aussitôt que ces scories sont parvenues jusqu'au *nez*, elles le rongent, & r'ouvrent le Fourneau: on peut mettre encore plus de ces scories, s'il est nécessaire. Il arrive quelquefois, quoique rarement, que ce remède est sans succès. Dans ce cas, on est obligé d'arrêter les soufflets, & d'ouvrir le bas de la chemise pour briser le *nez*. Ce moyen, quoique pénible, est praticable, & sans cette dernière ressource on seroit obligé d'arrêter la fonte, ce qui occasionne une plus grande consommation de charbon, parcequ'il faut réchauffer le Fourneau pour recommencer la fonte. Quand on a été assez heureux pour rompre le *nez*, on referme le trou qu'on a fait à la chemise, & l'on recommence à souffler. On charge encore des scories de la mine de plomb & d'argent de *Rammelsberg*; & le Fourneau est bientôt rétabli.

§. 7. Les scories de cette fonte étant rassemblées en suffisante quantité, s'écoulent sur le lit qui leur est préparé par une voie qui les conduit dans un creux formé avec du sable humecté: à mesure qu'elles se refroidissent dans ce creux, on les leve par plaques.

La fonte des cinq *journées* dure ordinairement quaz-

K k k ij

rante-cinq heures; alors on nettoye le Fourneau, on perce pour faire couler la dernière matte; & les scories impures, qui se trouvent à la fin de cette fonte, se joignent aux débris du Fourneau qu'on emploie dans la fonte prochaine. On retire de ces cinq *journées* vingt-un quintaux de matte crue, & l'on brûle dix chariots de charbon. Il y a pour cette fonte deux Fondeurs qui se relèvent de *journée* en *journée*, & deux Aides qui ne se relèvent qu'après qu'on a fondu deux *journées*.

§. 8. Autrefois on ne fondoit sur une même brasque que deux *journées* de mine de *Rammelsberg*; mais, pour ménager le charbon dont le prix étoit augmenté, on fit construire en 1702. un Fourneau semblable à ceux du Comte de *Mansfeldt*. On a représenté ce Fourneau sur la *Planche XXII.* alors on y fondoit dix *journées* de matte par semaine; le produit de la mine étoit tel qu'on pouvoit le désirer, & l'on épargnoit trois charretées de charbon. Malgré ces avantages, on a été obligé d'abandonner ce Fourneau, parceque la matière en fusion s'attachoit si fort à la brasque, qu'il falloit sans cesse la réparer; ainsi on s'en est tenu à la méthode qui a été décrite dans les §§. précédens.

§. 9. Après qu'on a retiré la matte crue de la fonte précédente, on fait encore d'autres fontes, 1°. de cette matte, après l'avoir grillée; 2°. de celle qu'on nomme *matte de cuivre*, après qu'on l'a grillée, 3°. de la *matte appauvrie*, pareillement grillée; 4°. de la dernière matte, à laquelle on donne aussi quelques feux.

§. 10. La *matte crue* est celle qui se retire de la fonte

de la mine. Après lui avoir donné quatre feux, comme on l'a enseigné au Chapitre XXX. §. 2. on la nomme *matte crue grillée*, ou *grillage crud*, on en fait tous les trois mois par chaque Fourneau deux cens quarante quintaux. On fond cette *matte* dans le même Fourneau qui a servi à fondre la mine; mais comme cette fonte donne un peu de cuivre noir, il faut que le sol du Fourneau soit plus ferme; ainsi on le garnit d'une brasque composée d'une partie d'argile & de deux parties de charbon en poudre, mêlées, criblées & humectées: il faut battre cette brasque beaucoup plus que pour la fonte d'une mine. On peut mettre de la brasque légère autour du morceau de bois en pointe qui sert à former le canal de la *percée*, parcequ'elle est plus facile à percer: on en met aussi de l'épaisseur de quatre à cinq pouces sur le dessus de l'avant-foyer ou bassin de réception, parceque les scories se détachent mieux de la brasque légère, que de celle qui est pesante. Quand cet *accommodage* est fini, on le chauffe bien pour le sécher.

§. 11. La *matte crue grillée* étant chaude & rongeante, quand elle est en fusion, sur-tout quand elle ne contient pas beaucoup de cuivre, on y ajoute au *bas Hartz* du *Knieß*, qui rend la fonte un peu moins liquide, & qui outre cela fournit un peu de cuivre. Ainsi, la *journée* de cette fonte est composée de vingt-deux *Scherbens*: savoir, dix-huit *Scherbens* de *matte crue grillée*, & quatre *Scherbens* de *Knieß*. Si la fonte est encore trop chaude ou trop fluide, on ajoute un peu plus de *Knieß*.

§. 12. Quand le Fourneau a été suffisamment chauffé,

on le remplit de charbon comme à l'ordinaire; & par-dessus on charge deux bacquets de scories, puis on entâme la *journee* de matte grillée. Il ne faut pas que le *nez*, qui se forme, s'allonge au-delà du milieu du Fourneau; s'il est plus long, la fonte va trop lentement, & se refroidit ordinairement dans le bassin de réception. Dans ce cas, il faut mettre quelques charges de matte grillée sans *Kniest*, pour ronger & raccourcir ce *nez*. Si ce *nez* se perdoit ou disparoissoit, on chargeroit du *Kniest* sans matte, ou bien l'on en feroit, pour quelques charges, un mélange différent de celui de la *journee*. Si la fonte est trop chaude, elle rend peu de cuivre & trop de matte; si elle est trop lente, la matte rassemblée dans le bassin est pâteuse; & lorsqu'on la lève en plaques, elle s'attache à la brasque; & le cuivre noir, qui peut avoir passé par la *percée*, se mêle avec cette matte: ce qui fait une fonte brouillée, & qui n'est pas nette. Lorsqu'on sonde avec la verge de fer, la partie qui a traversé le cuivre rassemblée doit sortir sans aucun enduit; il n'y a que la matte & les scories qui s'y attachent, quand ces trois matieres ne se sont pas brouillées dans le bassin.

§. 13. Lorsque le Fondeur a percé, il ne doit pas mettre de l'argile toute pure au bout du bâton avec lequel il doit reboucher la *percée*, mais une espèce de tampon de brasque pesante humectée, parceque l'argile seule feroit éclater le cuivre qui seroit resté dans le canal de la *percée*, ce qui pourroit blesser cet Ouvrier; il y a moins de risque à se servir de la brasque, c'est-à-dire, d'un mélange d'argile & de charbon. Les scories, qui

suragent la matiere écoulée dans le bassin de la *percée*, se rejettent dans le Fourneau ; ensuite on lève la matre par plaques , lorsqu'étant un peu refroidie elle n'est plus que d'un rouge obscur. Quand on a retiré la matre, on trouve le cuivre noir, on le laisse un peu refroidir ; mais avant qu'il soit figé, le Fondeur en prend un peu pour en faire l'essai. Comme ce cuivre doit être mis en liquation , on le rompt en morceaux , & on l'appelle *cuivre de grillage crud* : quant à la matre qu'on en a séparée , on la nomme *matre moyenne*. Des deux cens quarante quintaux de matre crue , grillée quatre fois , on a ordinairement quarante quintaux de cuivre noir , tenant depuis quatre onces & demie jusqu'à six onces d'argent par quintal , & quatre-vingt-dix-neuf à cent quintaux de matre moyenne. On consomme dix chariots de charbon : chaque *journée* s'achève en huit heures ; les Fondeurs se relèvent au bout de ces huit heures , & leurs Aides , au bout de seize.

§. 14. La *matre moyenne*, qui vient de cette fonte , ayant été grillée huit fois , ainsi qu'on l'a enseigné au Chapitre XXX. §. 3. se nomme *matre de cuivre* , ou *grillage de cuivre*. Lorsqu'on veut la fondre , on prépare le Fourneau comme pour la fonte précédente , excepté que les Fondeurs sont dans l'usage au *bas Hartz*, lorsque la trace est faite , de tirer une raye depuis la tuyere jusqu'à la trace , & de la creuser d'un à deux pouces.

§. 15. Cette matre , dite de *cuivre* , se fond ordinairement sans addition d'autre matiere , à moins que la fonte ne soit crue ou lente ; car alors on peut y ajouter des sco-

ries venant de la fonte des déchets. Ce qu'on appelle ici *déchet* vient du cuivre , lorsqu'on le passe par le Fourneau de liquation & de ressuage. Chaque *journée* de cette fonte est aussi composée de vingt-deux *scherbens*.

§. 16. On commence cette fonte comme celle de la matte crue grillée ; mais on la conduit à feu clair , & non par le moyen du *nez*. Car s'il s'y formoit un *nez* , la matiere fondue donneroit trop de matte dans le bassin de réception : il faut par conséquent en diminuer la fluidité par des scories de la fonte des déchets.

§. 17. Le bassin de réception se remplit assez vite pendant cette fonte ; ainsi il faut percer plus souvent que dans la précédente , & refermer la *percée* avec de la brasque pesante. On lève aussi la matte dès qu'elle est devenue d'un rouge brun : & aussi-tôt qu'on a pris l'essai du cuivre qui se trouve au-dessous , & que ce cuivre est figé , on peut le retirer du bassin & le rompre en morceaux , parcequ'il doit passer par la liquation. Il vient peu de matte de cette fonte ; le principal du produit est en cuivre , que l'on nomme *cuivre de grillage de cuivre* ; & la matte , *matte appauvrie*. Les trente *scherbens* de matte de cuivre rendent jusqu'à soixante quintaux de cuivre noir , dont le quintal tient depuis trois jusqu'à quatre onces & demie d'argent , & douze quintaux de *matte appauvrie*. On brûle à peu près autant de charbon que dans les fontes précédentes. Ce sont les mêmes Fondeurs qui y travaillent , & pendant le même temps.

§. 18. Comme il y a peu de *matte appauvrie* , on l'amasse pendant le courant de l'année , au bout de laquelle on
la

la fond dans le Fourneau qui a servi aux fontes précédentes. Après qu'on l'a grillée, on la nomme *grillage appauvri*. Le Fourneau se prépare comme pour les autres fontes de matte, & avec une semblable brasque, & l'on fond la matte sans addition. On nomme *cuivre appauvri* celui qu'on en retire. C'est la dernière sorte de cuivre qu'on fait entrer dans la liquation; on nomme *sporr-stein*, ou *dernière matte simple de cuivre*, celle qui vient encore avec le cuivre. On ne fond la *matte appauvrie* que parcequ'elle tient encore un peu d'argent; on lui donne trois feux de grillage avant que de la fondre. Le cuivre qui en vient n'est nommé *cuivre appauvri*, que parcequ'il est moins riche en argent que les cuivres précédens; car il est plus pur que les autres.

§. 19. On ramasse aussi le *sporr-stein* d'une année pour le griller huit fois. Il n'y a rien de particulier à faire observer dans sa fonte, elle est toute semblable à celle de la *matte appauvrie*. Le cuivre qui en vient, & qu'on nomme *Cuivre simple*, contient très-peu d'argent; ainsi on ne le met pas à la liquation, mais on le raffine: s'il vient encore un peu de matte, on la garde pour la fondre avec le *sporr-stein*, rassemblé pendant l'année.

§. 20. Ce qu'on appelle *Débris de Fourneau*, provient de ce qui s'attache de la fonte à ses parois; on les retire avec la brasque à la fin de sa fonte; & comme le Fondeur est obligé d'employer dans la fonte prochaine les plus gros morceaux qu'il en a triés, on crible le reste, on le mêle avec la composition d'une nouvelle brasque, & on lave ce qui reste sur le crible, pour le fon-

Ce que c'est que
débris de Four-
neau.

dre ensuite. C'est cette matiere qu'on appelle proprement *Débris de Fourneau*. Pour la fondre , on prépare le Fourneau avec la même brasque qu'on employe à la fonte de la mine de *Rammelsberg* ; mais on la bat beaucoup plus. Le débris des Fourneaux est fort dur à fondre , c'est pourquoi on y ajoute des scories de la mine de plomb & d'argent de *Rammelsberg* , quelquefois à partie égale ; & l'on fait de ce mélange , une journée de ving-deux *Scherbens*.

§. 21. La fonte se conduit comme celle de la mine de cuivre de *Rammelsberg* , & se fait dans le même Fourneau ; mais le *nez* qui s'y forme , n'y est pas si constant , ce qui provient de la grande quantité de scories de plomb qu'on y ajoute. Cette matiere rend ordinairement un peu de cuivre , pauvre en argent & rempli de plomb : elle donne aussi de la matte qu'on enleve du bassin de *percée*. On laisse refroidir le cuivre plombé qui se trouve dessous pour le lever en culot , & ensuite on le passe à la liquation pour en séparer le plomb.

CHAPITRE LXXXVII.

De la fonte de la mine de cuivre ou pyrite cuivreuse du haut Hartz.

§. 1. **O**N fait aussi double fonte des pyrites cuivreuses du *haut Hartz* ; sçavoir d'abord , celle de la mine , puis celle des matieres grillées. Ces pyrites se

trouvent communément unies à un *spath* qui les rend rebelles à la fonte. Celles qu'on chaide avec le marteau pour les avoir pures, sont très-fusibles : on tire ces pyrites dans les minières du *haut Hartz* avec des mines d'argent, dont on les sépare, autant qu'il est possible, parcequ'il y auroit de la perte à laisser de la mine d'argent parmi la mine de cuivre, attendu que l'argent se mêleroit avec ce cuivre, qui sans cela en contiendrait fort peu, & qu'alors il faudroit le passer à la liquation pour l'en retirer ; ce qui coute beaucoup de frais & de plomb, dont une partie se perd. Si d'un autre côté, on laisse de la mine de cuivre avec celle d'argent & qu'on les porte ensemble au bocard, l'eau entraîne avec elle une partie de la mine de cuivre qui est légère ; & ce qu'il en reste avec le *schlich* ou mine lavée, augmente la matte dans la fonte. Une partie de cette matte s'en va souvent avec les scories ; une autre partie se mêle avec l'*œuvre*, le rend aigre & difficile à affiner, ce qui cause beaucoup de déchet : ainsi, pour retirer avec bénéfice l'argent & le cuivre de ces mines, il faut les séparer l'une de l'autre avec grand soin.



CHAPITRE LXXXVIII.

*De la fonte de la mine de cuivre à la Fonderie
d'Altenau dans le haut Hartz, par un
Fourneau courbe.*

§. 1. **C**ES mines sont encore des pyrites cuivreuses ; on les grille une fois comme on l'a enseigné au Chapitre XXXI. §. 2. ensuite on les porte devant un Fourneau courbe, pareil au Fourneau dont on se sert pour fondre les mines lavées, & qu'on a représenté sur la *Planche XXVII.* mais on y place la tuyère trois pouces plus bas.

§. 2. *L'accommodage* de ce Fourneau est à *poitrine ouverte*, comme celui du Fourneau courbe du *bas Hartz*, représenté sur la *Planche XXVI.* La brasque est composée d'une partie d'argile sur deux parties de charbon : on ajoute des scories à ces mines, à proportion de leur fusibilité. Si elles sont faciles à fondre, on se sert de scories de mines : si elles sont dures, on y mêle des scories provenant de fonte de matières grillées, ou bien des scories du *Hartz*. Mais communément on emploie celles qui viennent d'une fonte de *matte crüe grillée*, & l'on en met environ trois quinaux sur huit quinaux de pyrites cuivreuses grillées une fois.

§. 3. Pour une *journée*, on emploie vingt-cinq quinaux de ces pyrites, suivant le poids qu'elles avoient

avant ce grillage. On paye au Fondeur cinquante sols pour la fonte d'une *journée* des mines difficiles à fondre, à cause de la peine qu'il a à choisir les scories qui leur sont propres; & on ne lui donne que quarante sols pour celles qui sont de fusion facile: son Aide a aussi cinq sols de plus.

§. 4. La fonte se conduit par le moyen du *nez*, & peut aller quarante-huit heures sur une même brasque; & pendant ces quarante-huit heures, on fond depuis cent soixante-dix jusqu'à deux cens quintaux de mine, dont il vient un tiers de matte crüe qui contient jusqu'à quarante-cinq livres de cuivre par quintal. Pour cent quintaux, on brûle depuis soixante jusqu'à soixante-dix mesures de charbon.

§. 5. Après que la matte a été grillée, comme on l'a enseigné au Chapitre XXXI. §. 3. on la fond dans le Fourneau qui a servi à la fonte précédente: on le prépare avec une brasque semblable, & l'on ajoute à la matte des débris de Fourneau & des scories d'une fonte de mine: on en met trois quintaux sur huit quintaux de matte. S'il arrive que cette matte s'attache à la brasque, on ajoute à cette quantité deux brouettées, ou environ trois quintaux d'une espèce de scories de plomb qui est noire & menue. La fonte dure dix-huit heures sur la même brasque, & pendant ce temps, on fond ordinairement soixante quintaux de matte grillée; mais si la brasque résiste, on en peut fondre jusqu'à cent. On a de ces cent quintaux, huit à dix quintaux de cuivre noir, & quarante-cinq à cinquante quintaux de

matte moyenne ; & Pon brûle cinquante mesures de charbon.

§. 6. La *matte moyenne* ayant été grillée six ou sept fois , comme on l'a dit au Chapitre XXX. §. 4. on la fond sur une brasque semblable à la précédente. Outre les débris & scories de mine qu'on ajoute pareillement à cette fonte , on y fait entrer encore le *déchet* d'un raffinage de cuivre après qu'on l'a lavé. Dans dix-huit heures de temps , on fond jusqu'à quatre-vingt quintaux de cette *matte moyenne*. Il en vient environ trente quintaux de cuivre noir , & vingt-quatre quintaux de *matte simple* , & Pon brûle quarante mesures de charbon.

§. 7. A l'égard de la fonte de la *matte simple* qu'on a suffisamment grillée , elle ne diffère en rien de la fonte précédente : on y ajoute également des débris de Fourneau & du *déchet* de raffinage de cuivre ; mais comme cette fonte de la *matte simple* qui est ordinairement la dernière , rend encore de la *matte* avec son cuivre noir , on la conserve ; & lorsqu'on en a suffisamment , on la fond.

Pour toutes ces différentes fontes , il y a quatre Fondeurs qui se relevent de douze en douze heures , ainsi que leurs Aides. Pendant qu'ils sont de relâche , ils s'occupent à d'autres ouvrages.



CHAPITRE LXXXIX.

*De la fonte des Mines de cuivre à Lautenthal,
par un Fourneau courbe.*

§. 1. **L**ORSQUE les mines de cuivre de la Fonderie de *Lautenthal* sont grillées, on les fond par un Fourneau courbe ordinaire, représenté sur la *Planche XXVII.*

La brasque est composée d'une partie d'argile & de trois parties de charbon. Lorsqu'elle est placée & battue, le Fourneau reste à *poitrine ouverte*, comme pour les fontes des mines de cuivre. On y fait une trace d'un pied de long sur un pied de profondeur & six pouces de largeur; on la chauffe ensuite avec du charbon pendant trois ou quatre heures.

Après que la mine a été grillée une seule fois, on la fait voiturer devant le Fourneau dans une brouette qui en contient environ deux quintaux: on distribue dessus un ou deux bacquets de scories, venant d'une fonte de matte, & un bacquet de *knobbeins*, triés des vieilles scories des mines de *Rammelsberg.*

§. 2. Si la mine se trouve dure à fondre, on n'en fond par jour que dix-huit à vingt quintaux. Si elle est fusible, on en peut fondre jusqu'à trente dans le même espace de temps. On conduit la fonte à l'ordinaire par le moyen du *nez*; & quand le bassin de réception est

rempli de matte cruë , on la fait couler & on la leve par plaques. A l'égard des scories , elles s'écoulent par une voie qui est à côté du bassin : c'est suivant que la fonte va bien ou mal , qu'on ajoute plus ou moins de scories. Le Fondeur habile doit connoître ce qu'il faut faire pour bien conduire cette opération.

§. 3. Lorsque la mine est riche en cuivre , la matte qui en vient est riche aussi , & va ordinairement au tiers de la mine. Il arrive quelquefois qu'une mine peu riche , rend beaucoup de matte ; mais c'est une matte pauvre , épaisse , & difficile à distinguer des scories , parceque la mine n'a pas été assez grillée , relativement à la grande quantité de souffre qu'elle contenoit. On est alors obligé d'y ajouter des matieres absorbantes & plus dures à fondre , ou bien de la griller une seconde fois. Il faut , pour qu'une fonte réussisse bien , que le quintal de matte contienne au moins trente livres de cuivre ; autrement on seroit obligé de donner trop de feux à cette matte pour la griller , & de la refondre trop de fois. Pour vingt quintaux de mine difficile à fondre , on brûle environ trois charretées de charbon ; & quand une *journée* est finie , on cesse de fondre.

§. 4. Dès qu'on a grillé la matte , comme on l'a enseigné au Chapitre XXXI. §. 7. on la porte devant le Fourneau qui a servi à la fonte de la mine. On *acommode* ce Fourneau avec une brasque composée de deux parties d'argile & de trois parties de charbon pulvérisé. On étend vingt quintaux de matte sur l'aire pour une *journée* , & l'on brûle trois charretées de charbon pour la fondre ;

DE LA FONTE DE LA MINE , &c. CHAP. XC. 457
fondre ; il en vient trois à quatre quintaux de cuivre noir , qu'on nomme *culots*. Ils font environ la cinquième partie de cette matte ; & la *matte simple* , que cette nouvelle fonte fournit , va à peu près à la moitié.

§. 5. On grille sept à huit fois cette matte simple sur du bois , & dans des places murées ; puis on la fond comme la précédente. Elle rend à peu près les deux tiers en cuivre noir , & encore un peu de matte que l'on garde pour la fondre avec de la matte simple. Comme le cuivre noir de ces fontes contient peu d'argent , on ne le met pas au Fourneau de liquation : on le raffine.

CHAPITRE XC.

De la fonte de la mine de cuivre à Lutterberg par un Fourneau à lunettes ou à la Hongroise , suivant la méthode introduite dans le Comté de Mansfeldt.

§. 1. **C**E fut en 1705. qu'on introduisit à *Lutterberg* la manière de fondre du Comté de *Mansfeldt* , lorsque la minière , qu'on nomme *Kupfer Bluhme* , ou fleur de cuivre , eut commencé à fournir beaucoup de minéral. Le Fourneau ressemble aux Fourneaux Hongrois ou à lunettes , qu'on a représentés sur la *Planche XXII.* La brasque , sur laquelle on fait cette fonte , est composée de trois parties de charbon & d'une partie d'argile. Il y a dans la Fonderie deux de ces Fourneaux qui servent alternativement.

§. 2. Les mines de cuivre de *Lutterberg* ressemblient aussi à des pyrites cuivreuses; mais elles diffèrent de celles du haut & du bas Hartz, 1°. En ce qu'elles ne sont pas si sulfureuses, & qu'on n'est obligé de les griller qu'une seule fois. 2°. Elles sont jointes à une roche, qui en sortant de terre ressemble à du *spath*, mais plus dur, & qui quelques jours après se réduit en un sable blanc. On tiroit, il y a quelques années, de la même miniere, du *Lazur-Ertz*, ou *mine d'azur*, mêlé avec le sable, de la véritable mine de cuivre en sable, & d'une autre mine aussi de cuivre, mais mêlée avec une vraie mine de fer brune. Ces mines rendent la fonte très-difficile; ainsi, il faut y joindre beaucoup de matieres fusibles. La mine la plus abondante se divise en mine triée, en mine moyenne, & en mine grossiere. La mine grossiere se subdivise encore en mine commune blanche & en mine commune rouge, à cause de la mine de fer qui lui donne cette couleur. On tire aussi de la même miniere une autre sorte de mine commune qu'il faut nécessairement bocarder-& laver pour la joindre aux autres.

§. 3. Pour fondre ces mines, il faut les mêler: sçavoir, un tiers de mine triée & de mine moyenne avec un tiers de mine commune blanche, & un autre tiers de mine commune rouge. On peut faire aussi ce mélange d'une moitié de mine triée & moyenne, avec un quart de mine commune blanche & un quart de mine commune rouge. Sur huit quintaux de l'un de ces deux mélanges, on distribue, le plus également qu'il est possible, quatre

DE LA FONTE DE LA MINE , &c. CHAP. XC. 459
quintaux de scories tirées de vieux décombres. Le tout
compose une *journée* qu'on nomme *assortie* ; & l'on en
fond six ou sept en vingt quatre heures.

§. 4. Avant que de fondre cette mine , on fond en-
viron cent quintaux de matte grillée , rassemblée de
plusieurs fontes , & auxquels on ajoute trente quintaux
de scories de mine , dix quintaux de *déchets* de raffinage ,
& dix quintaux de débris de Fourneau.

§. 5. La fonte de cette matte se conduit comme celle
de *Mansfeldt*. Elle commence à *Lutterberg* le Dimanche
à quatre heures après-midi , & finit le samedi suivant à
la même heure ; ainsi , elle dure cent quarante-quatre
heures sur la même brasque : mais ce n'est pas une règle
que l'on fonde toujours la matte avant la mine , parce-
que la matte retirée de la fonte d'une semaine , ne se
met pas seule en grillage , on l'amasse jusqu'à ce qu'on
en ait cent ou cent trente quintaux ; & alors on lui donne
dix feux. La matte qui vient de la fonte de cette *matte*
grillée , se nomme *matte simple*. On la met avec la matte
crue que fournit la fonte de la mine pendant une semai-
ne , & on lui donne ses dix feux ; mais celle qui sort de
cette fonte , à la fin de chaque quartier , se met à part ,
& ayant été grillée seule à quatre feux , on la fond avant
la mine , afin de porter le cuivre en recette à la fin des
trois mois.

Quand on a fini la fonte de la matte grillée , on fond
la mine mêlée , comme on l'a dit ci-dessus §. 3. &
l'on brûle pour chaque *journée* six mesures de charbon.
On perce les bassins de réception de huit heures en huit

M m m ij

460 DE LA FONTE DE LA MINE, &c. CHAP. XCI.
heures. Comme les scories se refroidissent assez vite ;
on les lève de suite pour les mettre de côté. Il n'y a qu'un
Fondeur & son Aide pour la fonte de la mine ; mais il
lui faut encore deux Aides pour celle de la matte, par-
cequ'elle va beaucoup plus vite.

CHAPITRE XCI.

*De la fonte de la Mine de cuivre feuilletée, ou
en ardoise, à Riegelsdorff dans le païs
de Hesse-Cassel.*

§. 1. **L**es mines de cuivre feuilletées, vulgairement
dites *en ardoise*, qu'on trouve à Riegelsdorff, ne
tiennent que deux à trois livres de cuivre par quintal.
On les grille une seule fois sur des fagots, comme dans
le Comté de *Mansfeldt* ; & on les fond dans une espèce
de Fourneau courbe, qui est représenté sur la *Planche*
XXVIII.

§. 2. On prépare le sol du Fourneau avec de la braf-
que, composée d'une partie de charbon & de trois par-
ties d'argile ; mais celle qu'on emploie à former le bassin
de réception, est plus légère ; car on met deux parties
de charbon sur une seule partie d'argile. La fonte se fait
à *poitrine ouverte*, & à *trace arrondie*. Lorsqu'on a chauffé
le Fourneau, on commence à fondre le lundi, on con-
tinue sans interruption jusqu'au samedi de la quatrième
semaine. On n'ajoute à ces mines pauvres, après qu'on

les a grillées , que des scories impures d'une fonte précédente.

§. 3. Cette fonte est lente , parceque cette mine est ferrugineuse : de plus , elle s'attache au foyer & y forme des amas qu'il faut arracher avec des leviers de fer ; ce qui endommage souvent ce foyer , enforte qu'on est obligé de le raccommoder avec de nouvelle brasque , & d'arrêter pour cela le vent des soufflets , en mettant une pelotte de terre dans la tuyere ; & l'on soutient la charge , c'est-à-dire , la matiere qui est dans le Fourneau , par des morceaux de bois qu'on étançonne , & que l'on n'ôte que quand le Fourneau est raccommodé.

§. 4. Lorsque la fonte a duré pendant soixante heures ou environ , on perce pour la faire couler ; & cette percée fournit sept à huit quintaux de matre , dont le quintal contient quarante à cinquante livres de cuivre. Cette matre est impure & mêlée de fer : on trouve même des amas de fer dans le bassin de réception ; on casse ces amas aussi-bien que la matre , pour les mettre au grillage , & le fer s'y brûle. En sept jours , on fond dans le Fourneau plus de trois cens quintaux de ces mines feuilletées , ou en ardoise : on n'en retire que dix-huit quintaux de matre crue , deux quintaux de matre ferrugineuse , & deux quintaux d'amas de fer ; & l'on consomme cent quarante-quatre mesures de charbon. Il y a ordinairement à chaque Fourneau un maître Fondeur qui a l'inspection sur le travail , & un autre Fondeur avec son Aide , qui tous les deux sont relevés de huit heures en huit heures.

§. 5. Après que la matte crue a été grillée sur des fagots, des bûches & du charbon, & qu'on lui a donné quatorze feux dans des aires de dix-neuf pieds de longueur, & de cinq pieds de large sur douze pieds de hauteur, on la fond dans le même Fourneau, en y ajoutant un peu de scories de matte. On en retire les deux tiers en cuivre noir, & le reste en matte simple, qu'on remet au grillage avec d'autre matte crue. Enfin, le produit de la fonte complete des trois cens quintaux de cette mine de cuivre en ardoise, est d'environ douze quintaux de cuivre parfait.

CHAPITRE XCII.

*De la fonte de la Mine de cuivre à Breytembach,
dans la Principauté de Hesse-d'Armstadt,
par un Fourneau courbe.*

§. 1. **L**A mine de cuivre que l'on fond à Breytembach vient de *Hambertshausen* & de *Butzbach* : on se sert d'un Fourneau courbe pareil à celui du bas Hartz, & que l'on prépare avec une brasque composée de trois parties de charbon & d'une partie d'argile, en le laissant à poitrine ouverte. Un grillage de cette mine, tant choisie que lavée, est ordinairement de trois cens quintaux. Après qu'elle a été tirée du premier feu, on la met en un monceau, dont on prend ce qu'il faut pour chaque journée. On la casse, & l'on y mêle des scories de

DE LA FONTE DE LA MINE, &c. CHAP. XCIII. 463
matte grillée & de la pierre à chaux pour lui servir de
fondant.

§. 2. Chaque journée est douze heures à fondre : on
continue la fonte sur la même brasque pendant douze
à quatorze jours, & l'on tire des trois cens quintaux
cent trente à cent quarante quintaux de matte, dont le
quintal tient quarante à cinquante livres de cuivre noir.

§. 3. On grille cette matte à neuf feux, ainsi qu'on
l'a dit au Chapitre XXIII. Puis on la fond dans le même
Fourneau qui a servi à fondre la mine, en y ajoutant
des scories de mine. Cette fonte dure cinq jours sur la
nouvelle brasque, dont on a préparé le Fourneau; elle
rend la plus grande partie de son poids en cuivre noir.
La scorie simple qui en vient se grille avec d'autre matte
crue. On brûle pour les deux fontes de mine & de matte
douze à treize chariots de charbon. La fonte est con-
duite par un Fondeur & son Aide, qui sont relevés par
d'autres au bout de douze heures.

CHAPITRE XCIII.

*De la fonte de la Mine de cuivre dite en ardoise,
de la Vallée d'Itre dans la Principauté de Hesse-
d'Armstadt, par un Fourneau à lunettes.*

§. 1. **O**N fond la mine de cuivre de la Vallée d'Itre
dans un Fourneau à la Hongroise ou à lu-
nettes. Cette mine, qui est en écailles & en lames de

464 DE LA FONTE DES MINES, &c. CHAP. XCIV.
couleur brune, est tachetée çà & là de vert. Le quintal
tient cinq à six onces de cuivre : on ne grille pas cette
mine ; on la fond crue , & cependant elle rend d'abord
du cuivre noir sans matte. Ce cuivre noir ne tient pas
d'argent, ainsi on le raffine sans le passer à la liquation ;
& comme il est très-bon , on s'en sert à fabriquer du
léton.

CHAPITRE XCIV. *

*De l'ancienne maniere de fondre les mines de cuivre
en ardoise du Comté de Mansfeldt , par un
Fourneau à la Hongroise.*

§. 1. **O**N fond les mines de cuivre de *Mansfeldt* de
deux façons différentes , 1^o. suivant l'an-
cienne méthode par un Fourneau à la Hongroise ; elle
a été en usage depuis 1701. jusqu'en 1718. On en a
déjà parlé au Chapitre IX. §. 3. & l'on a représenté ce
Fourneau sur la *Planche XII.*

Les roches cuivreuses de *Mansfeldt* & d'*Eisleben* sont
feuilletées ou en lames , & fort pauvres , puisque le
quintal ne contient souvent qu'une livre & demie de
cuivre & tout au plus , mais rarement , trois livres & de-
mie. Cependant on trouve du bénéfice à les fondre ,
parcequ'une seule fonte dure cent quarante-quatre heu-
res sur une même brasque. & sans interruption ; ce qui
épargne beaucoup de charbon. Mais pour que l'accom-
modage

DE LA FONTE DES MINES, &c. CHAP. XCIV. 465
modage du Fourneau puisse résister pendant ce temps ,
il y a deux bassins de réception l'un à côté de l'autre ,
& dont on se sert alternativement de vingt-quatre en
vingt-quatre heures. Dans les autres Fonderies , on
fond d'abord la mine , puis la matte qui en vient. A
Mansfeldt , la fonte de la mine rend aussi de la matte
crue , mais on ne la fond pas séparément : on la met à
la fin de chaque semaine avec la mine qu'on doit fon-
dre la semaine suivante.

§. 2. Comme cette fonte commence le Dimanche à
quatre heures après midi , & dure jusqu'au samedi sui-
vant à la même heure , & qu'on recommence à fondre
le lendemain Dimanche à pareille heure , vingt-quatre
heures ne suffiroient pas pour refroidir le Fourneau ,
s'il falloit le réparer ; ainsi il y a deux Fourneaux qui
servent l'un après l'autre. La brasque de ces Fourneaux
est composée de deux parties de charbon & d'une partie
d'argile : on la bat dans le Fourneau de façon que d'un
côté elle touche à la tuyere , & qu'elle aille en pente
jusqu'à la chemise , où elle doit être d'un pied plus bas
que le niveau de cette tuyere , laquelle avance de cinq
pouces dans le Fourneau , sans être inclinée de plus
d'un pouce. On fait ensuite devant le Fourneau , les
deux bassins dont on vient de parler ; on les sépare par
une pierre qui sert en même temps de marche ou dé-
gré. Pour chacun de ces bassins , il y a un *ail* au-dessous
de la chemise ; ils servent alternativement à l'écoule-
ment de la matière en fusion , pour se rendre dans l'un
ou l'autre de ces bassins , formés en cône renversé , ayant

dix pouces d'évalement & deux pieds de profondeur ; & dont la brasque doit être battue très-dure. On ferme chaque *ail* avec une pierre. On remplit de feu ces deux bassins pour les chauffer pendant vingt-quatre heures ; mais à l'égard du Fourneau , on n'y met du charbon que quatre ou cinq heures avant de commencer la fonte. La raison pour laquelle on chauffe ainsi ces bassins , est que l'on commence toujours cette fonte par la matte dont le cuivre noir coule le premier dans ces bassins.

§. 3. La mine feuilletée de *Mansfeldt* n'est pas toujours la même. Il y en a de dures à fondre , & c'est la plus grande quantité. On en trouve de plus fusibles près de *Wiederstatt* ; elle est mêlée d'un peu de charbon de terre. Celle qu'on nomme *Streb* , est très-aisée à fondre ; celle qu'on appelle *Noberg* , est plus rebelle à la fonte : ainsi on les mêle à peu près à parties égales. Lorsque les mines de *Mansfeldt* ont été grillées une fois sur des fagots , on en fait porter à la Fonderie cent quarante quatre quintaux , qu'on divise également sur deux aires séparées par des murs ; & sur chaque aire on jette deux brouettées de scories , qui ont été triées de vieux décombres. Chacune de ces divisions se nomme une *journée* : on en fond six dans un Fourneau pendant une semaine : quant à celle de *Wiederstatt* , on en peut fondre aussi par semaine jusqu'à cinq cens vingt-huit quintaux.

§. 4. Après que le Fourneau a été rempli de charbon , on y charge de la matte qui provient de la fonte d'une semaine & qu'on a grillée six fois. La fonte de cette

matte dure cinq ou six heures, pendant lesquelles on change trois fois de bassin; car dès qu'un de ces bassins s'est assez rempli de cuivre pour qu'on ne puisse plus en enlever les scories, on bouche *Pail* par lequel ce cuivre couloit, & l'on ouvre celui de l'autre bassin pour le remplir à son tour. On vuide le premier; mais comme les scories sont si chaudes qu'on ne peut pas les enlever sur le champ, on les retire avec un *kistre*, qui est une barre de fer garnie au bout d'un morceau de bois. Des scories retirées ainsi ne peuvent pas être bien nettes, elles emportent un peu de cuivre noir avec elles; mais comme on les remet dans la fonte de la mine, il ne s'en perd rien. Le peu de matte que l'on trouve sur ce cuivre après qu'on en a retiré les scories, se leve en espèce de feuilles, qu'on nomme *matte minee* ou *matte simple*. On mêle cette matte avec celle qui sort de la fonte de la mine pour n'en faire qu'un seul & même grillage.

On arrose le cuivre noir avec de l'eau pour le lever par plaques: comme ce cuivre est déjà assez pur, il souffre peu de déchet dans le raffinage. Le quintal de ce cuivre contient depuis quatre jusqu'à huit onces d'argent: ainsi on le transporte à *Hechestedt* pour le passer à la liquation. Si l'un des bassins a été endommagé par la fonte, on le répare avec de nouvelle brasure. Le second bassin ne recevant plus de cuivre noir, ce que le Fondeur connoît aux scories, il ferme *Pail*. Il charge le Fourneau avec la mine feuilletée, & ouvre *Pail* du premier bassin dont il a ôté le cuivre noir, afin

que la matte venant de cette mine , puisse y couler. La matiere en fusion se rassemble dans ce bassin jusqu'au lundi six heures du soir ; alors on ferme cet *ail* & on enleve la matte : aussitôt on ouvre l'autre *ail* , pour que l'autre bassin se remplisse à son tour ; & l'on fait cette manœuvre toutes les vingt-quatre heures quand la mine est pauvre. Cette mine est si dure à fondre , qu'on n'en peut charger que deux bacquets sur un panier de charbon. S'il arrivoit que le *nez* qui sert à conduire cette fonte , vint à se detruire près de la tuyere , il ne faudroit pas pour cela charger plus qu'à l'ordinaire , mais jeter la matiere dans le Fourneau , de façon qu'elle y descendît le long du mur mitoyen : par ce moyen on conserve le *nez* , & le Fourneau reçoit de l'air par-devant. Lorsque le Fourneau se bouche , on charge un peu de scories de matte , sans mine ; comme elles sont fondantes , elles r'ouvrent le Fourneau : enfin on est quelquefois obligé de faire des changemens à la composition de la *journée*.

Les mines feuilletées de *Wiederstatt* étant plus fusibles que celles de *Mansfeldt* , elles rendent plus de matte ; ainsi l'on est obligé de changer de bassin de douze heures en douze heures. La fonte s'attache assez souvent à la brasque , & pénètre quelquefois jusqu'à la pierre de sol ; mais cela ne porte aucun préjudice , parceque la matiere en fusion rentre aisément dans le bassin de réception. S'il se fait des amas , on les arrache pour les rejeter dans le Fourneau ; mais en même temps on y ajoute des scories fondantes de matte , pour faciliter

leur fusion. On trouve quelquefois avec la matte qui a coulé dans le bassin, des amas de fer qu'on nomme *Cochons* : on les met à part, & après les avoir brisés, on les grille avec la matte crue, dont le souffre les scorifie si bien qu'on ne les retrouve plus dans la fonte de cette matte. On peut conclure de ce qu'on vient de lire, que le fer qui se trouve dans les mines de cuivre n'altère pas ce métal, puisque le cuivre de *Mansfeldt* a toujours été estimé comme un des meilleurs de l'Europe.

Le cuivre de
Mansfeldt est un
des meilleurs de
l'Europe.

CHAPITRE XCV.

De la nouvelle méthode de fondre les Mines de cuivre de Mansfeldt par le haut Fourneau.

§. I. **L'**USAGE des hauts Fourneaux a été introduit par le Sieur *Ebremberg* Receveur du dixième des mines. Il y en a cinq à *Mansfeldt*, mais à *Eisleben* on a conservé le Fourneau à la Hongroise jusqu'en 1721. Voyez la Planche XXXIX. Le travail par le haut Fourneau est peu différent de celui qu'on a décrit dans le Chapitre précédent ; & quoiqu'on prépare ce Fourneau avec une brasque plus épaisse, cependant la plus grande partie de la fonte pénètre jusqu'au sol : on fait aussi devant le haut Fourneau deux bassins de réception, comme au Fourneau Hongrois ou à l'ynettes ; & ce Fourneau travaille sans interruption au moins pendant un mois.

§. 2. Lorsqu'il faut le préparer, on commence par le réparer en-dedans; car s'il a déjà servi, la fonte l'a considérablement calciné. On y met une poussière grossière de charbon sans aucun mélange d'argile, & on la fait monter depuis la pierre de sol jusqu'à la tuyère; & de cette tuyère jusqu'à *Pail*, on lui donne vingt-huit degrés de pente: quant aux deux bassins de réception, on les fait avec de la brasque pesante, composée de deux parties de charbon & d'une partie d'argile. On les chauffe avec des scories rouges, parcequ'il y a ordinairement un autre Fourneau actuellement en feu, qui les fournit.

§. 3. La mine feuilletée se grille près de la minière; de-là on la transporte à la Fonderie dans des chariots tenant vingt-quatre quintaux: on compte deux de ces chariots pour une charge: on roule cette mine avec des brouettes, sur le plancher qu'on a construit au haut de ces Fourneaux, afin d'avoir plus de facilité à les charger. Sur quarante-huit quintaux de cette mine; on répand huit quintaux de scories de matte, & des scories impures: si la mine est dure à fondre, on y ajoute encore du *fluor* ou fondant de *Strasberg*. On fond depuis douze jusqu'à seize de ces journées par semaine. Le quintal de cette mine feuilletée ne tient, comme on l'a déjà dit, que trois livres & demie de cuivre tout au plus, & souvent moitié moins.

§. 4. On commence la fonte le lundi à quatre heures après midi. On remplit d'abord le Fourneau de charbon jusqu'à la moitié de sa hauteur; on charge par-

dessus un panier de mine qui peut peser depuis cinquante jusqu'à soixante-quinze livres, puis du charbon, & encore de la mine qu'on augmente peu à peu jusqu'à trois paniers, ce qui fait la plus forte charge. Les paniers dont on se sert pour charger la mine, sont de la moitié moins grands que ceux qui servent pour le charbon. Cette fonte doit être toujours sombre ou obscure, parcequ'on prétend que s'il y avoit de la flamme, elle enleveroit le plus léger des lames cuivreuses : ainsi l'on fait aller les soufflets lentement, & la matte descend très-bien au bas du Fourneau.

Le *nez* doit être tout droit dans cette fonte & n'avoir que dix-huit pouces de longueur au plus. Si la fonte devient difficile, ce *nez* s'allonge : on cesse alors de charger pendant quelque temps, afin que ce qui est dans le Fourneau descende un peu, après quoi on charge un panier de *fluor* de *Strasberg*, & l'on retranche ensuite quelque chose de la charge de mine ordinaire, jusqu'à ce que le Fourneau soit rétabli ; car alors on peut charger comme auparavant.

Quand un des bassins a été rempli par la fonte qui y coule, ce qui arrive au commencement & selon que la mine est riche, au bout de cinq, six ou sept heures, on ferme son *ail*, & l'on ouvre celui de l'autre bassin qui est vuide. Celui-ci se remplit plus vite, parceque le Fourneau est suffisamment échauffé ; mais dans la suite l'un & l'autre sont plus long-temps à se remplir, parcequ'ils s'aggrandissent : on peut cependant changer trois ou quatre fois de bassin, avant qu'il soit néces-

faire de les réparer avec de nouvelle braſque : ſi néanmoins il arrivoit qu'un de ces baſſins ne tint plus la fonte , il faudroit , auſſi-tôt qu'on en auroit retiré la matre , arracher la vieille braſque & en mettre de nouvelle à la place , la chauffer avec des ſcories rouges , & y faire rentrer la fonte. Si les ſcories qui en viennent , ſont pures , c'eſt-à-dire , ſi elles ne tiennent point de matre , on les transporte hors de la Fonderie : ſi elles s'en ſont chargées , on les rejette dans le Fourneau.

La poudre groſſière de charbon dont on a garni le Fourneau , n'y demeure pas long-temps : on ne l'y a miſe que pour chauffer la pierre de ſol ; & c'eſt du deſſus de cette pierre , que la fonte coule dans le baſſin de réception. Lorſqu'on fait la fonte des mines de cuivre dans un haut Fourneau , il faut que les Fondeurs ſoient attentifs à la bien conduire , parceque ſ'il y arrive quelque accident , il eſt bien difficile d'y remédier , attendu qu'il y a beaucoup plus de charge que dans un Fourneau de grandeur ordinaire. Ces accidens ſont , que la pierre de ſol peut ſe fendre ou ſe calciner ; la chemiſe , le mur mitoyen & la doublure peuvent ſ'enfoncer ; alors une partie du Fourneau s'écroule , & il faut ceſſer la fonte. S'il n'arrive aucun de ces accidens , la fonte peut durer , comme on l'a dit , juſqu'à la quatrième ſemaine.

L'avantage des hauts Fourneaux ſur les Fourneaux à la Hongroïſe , eſt qu'on peut y fondre plus de matiere , en conſommant moins de charbon.

CHAPITRE XCVI.

*De la fonte des Mines de cuivre feuilletées de
Rothembourg près de la Saale, dans le haut
Fourneau.*

§. 1. **O**N se sert, pour fondre la mine feuilletée de Rothembourg, du haut Fourneau représenté sur la Planche XL. & dont on a donné la description au Chapitre XII. §. 4. Ce Fourneau y a été mis en usage par M. Grug, Conseiller au Conseil de Guerre du Roi de Prusse. Le sol est fait d'une pierre assez semblable au grais, & qui peut résister pendant une ou deux fontes; après quoi il faut en remettre une autre. Sur cette pierre, on bat une brasque composée d'une partie d'argile & de deux parties de charbon. Il y a aussi devant le Fourneau deux bassins de réception, faits de la même brasque; & comme ils ne servent qu'alternativement, on ne chauffe que celui qui doit servir le premier, & il résiste ordinairement pendant douze heures.

§. 2. La mine ayant été grillée seulement une fois, on la charie par un plan incliné sur le plancher élevé de la Fonderie, où l'on fait ensuite la composition par chariots; sur un de ces chariots, on ajoute depuis un jusqu'à trois quintaux de flux ou fondant, qui vient du Comté de Stolberg, & un peu de scories de matte. Lorsque la brasque a été suffisamment chauffée, on charge

le Fourneau, & aussi-tôt qu'un des bassins est rempli par la fonte, on bouche son *ail*, & l'on ouvre celui qui conduit la matiere en fusion dans le bassin d'à côté, & qu'on a dû chauffer auparavant; on vuide le précédent, & on le raccommode s'il est endommagé: même, s'il est nécessaire, on le refait à neuf, & on le chauffe sur le champ, pour qu'il soit en état de servir quand l'autre sera rempli. La brasque ne résiste pas pendant toute la fonte dans l'intérieur du Fourneau; ordinairement la matiere en fusion la pénètre jusqu'à la pierre du sol, & de-là elle se rend dans le bassin de réception, dont on a soin d'enlever les scories à mesure qu'elles s'y rassemblent. Ce haut Fourneau reste en feu pendant cinq & six semaines sans interruption. On y fond par semaine jusqu'à quinze chariots de mine feuilletée; chaque chariot contenant quarante-huit quintaux; & pour chaque chariot on brûle un chariot de charbon qui contient douze mesures. Comme ces mines ne sont pas également riches, leur produit n'est pas toujours le même; mais communément on en tire par semaine soixante quintaux de matte à trente livres de cuivre le quintal. Les Ouvriers sont un Fondateur, son Aide, & un Chargeur de charbon, que de semblables Ouvriers relèvent au bout de douze heures.

§. 3. Comme il y a toujours dans la Fonderie de *Rothembourg* deux hauts Fourneaux en feu, on rassemble toute la matte qu'ils fournissent pour un seul grillage, & on lui donne jusqu'à sept feux, qui sont composés de bois de corde & de fagots. Ce grillage se fait sur des

DE LA FONTE DES MINES , &c. CHAP. XCVI. 475
 places murées & couvertes ; & pour les deux derniers
 feux , on ajoute du charbon. On fond cette matte dans
 un Fourneau à la Hongroise : le sol en est de pierre , sur
 lequel , au lieu de brasque , on met un lit de mine pilée
 & criblée ; mais les deux bassins sont faits d'un mélange
 de deux parties de charbon & d'une partie d'argile. La
 composition de cette fonte est de sept parties de matte
 & d'une partie des scories qui sont sorties de la fonte de
 la mine. Sur un seul accommodage on fond de suite jus-
 qu'à six cens quintaux de matte crue ; il en vient un peu
 plus de cent quintaux de cuivre noir & de matte simple.
 On mêle cette dernière matte avec la matte crue , après
 que celle-ci a eu quatre feux , & pour chaque trente-six
 quintaux on brûle douze mesures de charbon.

Le cuivre noir de cette fonte contient depuis six on-
 ces & demie jusqu'à huit onces d'argent par quintal : on
 le transporte à la Fonderie de *Neustadt* sur la *Dosse* , pour
 le passer à la liquation. Il y a pour cette fonte un Fon-
 deur & un Aide , qui sont relevés par d'autres au bout
 de douze heures.



CHAPITRE XCVII.

*De la fonte des écailles cuivreuses , & de la mine
de cuivre en sable d'Ilmenau, par le
haut Fourneau.*

§. 1. **O**N grille ces écailles cuivreuses avant que de les fondre , mais on ne grille point la mine en sable : l'une & l'autre se fondent dans le haut Fourneau qui est représenté sur la *Planche XLI*. On met sur le sol de pierre une brasque composée d'une partie d'argile & de deux parties de charbon. Les deux bassins sont faits de la même brasque : on chauffe le tout le Dimanche après-midi , & le lundi suivant à deux heures du matin , on commence la fonte ; on fait entrer dans la composition trente quintaux de mine en écaille grillée , seize quintaux de mine sableuse pilée , trois quintaux de scories de matte , un quintal de scories de fer , & cinq quintaux de *spath*.

§. 2. Lorsqu'on a rempli le Fourneau de charbon , on met dessus cinq charges de scories , puis on entame la journée. Si la fonte ne va pas bien , on ajoute un peu plus de *spath* à la composition : & l'on peut fondre par semaine jusqu'à sept journées de cette composition. On leve les scories à mesure qu'elles sortent , & l'on change de bassin de douze heures en douze heures. Il se forme de temps en temps des amas de fer , sur-tout vers la fin

de la fonte, on les casse en menus morceaux pour les mettre à part. Le reste du travail se conduit comme celui des mines de *Mansfeldt*. Le haut Fourneau va de suite pendant quinze jours ou trois semaines; il consomme par semaine quatorze à quinze chariots de charbon, & il rend depuis sept jusqu'à dix quintaux de matte crue, tenant par quintal quarante livres de cuivre noir, & neuf onces d'argent: il en vient aussi un peu de cuivre chargé de plomb; ce qui peut monter par quartier à huit ou neuf quintaux, dont on retire par liquation six quintaux d'*asure* & deux quintaux de cuivre noir. L'un & l'autre contiennent par quintal dix onces d'argent. Les Ouvriers travaillant à cette fonte, sont deux Fondeurs, deux Aides & deux Chargeurs, qui se relevent de douze en douze heures.

§. 3. On grille la matte crue cinq fois, comme on l'a enseigné au Chapitre XXXII. & on la fond par le Fourneau à lunettes, qui a été représenté sur la *Planche XXII.* y ajoutant un peu de scories. De cinquante quintaux qu'on peut fondre sur une seule brasque, on retire jusqu'à dix-huit quintaux de cuivre noir, dont le quintal contient quatre-vingt-seize livres de cuivre pur, & douze onces & demie d'argent. Le reste de cette fonte va à cinq quintaux de matte simple, que l'on mêle avec d'autre matte crue, pour la griller & la fondre.

Quant aux amas de fer dont il a été parlé ci-dessus, on les fond lorsqu'il y en a vingt-cinq quintaux, avec vingt-deux quintaux de *Kiesz* ou pyrite, & l'on en tire encore de la matte crue qui contient du cuivre & de l'argent,

CHAPITRE XCVIII.

De la fonte des Mines de cuivre à Neußfol en Hongrie, par un Fourneau courbe.

§. 1. **L**Es mines de Neußfol se fondent sans être rotées dans le Fourneau courbe qu'on a représenté sur la *Planche XXXI*. L'argile dont on se sert pour faire la brasque, est rouge ou jaune, & on ne l'emploie qu'après l'avoir calcinée, sous un toit & dans une place de vingt pieds en quarré, & dont les murs ont huit à neuf pieds de haut. On fait au fond un lit de bois d'un pied & demi d'épaisseur, & sur lequel on met du charbon : on étend sur ce charbon deux cens *barres* de terre jaune & deux cens *barres* de terre rouge. Ensuite on met le feu au bois. La brasque se compose de vingt *barres* de cette terre calcinée, & de quinze *barres* de charbon dur mis en poudre : le tout ayant été passé par le crible, on en *accommode* le Fourneau le samedi. Cette brasque bien battue doit aller en descendant depuis la tuyere jusqu'au bassin de réception, où elle doit être de quatre à cinq pouces plus basse que cette tuyere, à laquelle on donne tout au plus deux degrés d'inclination, en la faisant entrer huit à dix pouces dans l'intérieur du Fourneau : on l'enduit d'une bonne terre grasse, & on la soutient par-dessous avec une brique ; ensuite on place sur le sol, à l'endroit où doit être la chemise, & au mi-

lieu du Fourneau, un morceau de bois d'un pouce & demi de diamètre : on le couvre de brasque que l'on bat fortement, afin que le sol reste égal & uni. Cela étant fait, on ôte de cette dernière brasque ce qui s'en trouve de trop en-dedans de la chemise. On jette deux paniers de charbon dans le Fourneau pour le chauffer, & l'on place une porte de fer qui tient lieu de chemise, & qu'on a garnie de briques du côté du Fourneau : cette porte est haute de quatre pieds neuf pouces, & elle est soutenue, tant par la brasque, que par des gonds & par des coins de fer. Lorsqu'elle est arrêtée, on retire le morceau de bois dont on vient de parler, & qui se trouve immédiatement au-dessous ; le trou que ce morceau de bois a formé, & *Pail*, servent à faire couler la matière en fusion dans le bassin de réception, auquel on donne par le haut un pied de diamètre, & jusqu'à neuf pouces de profondeur. A côté de ce bassin on en fait un autre pour la *percée*, & comme toute la brasque qui forme l'*avant-foyer* est entourée d'une plaque de cuivre en cercle, il y a à ce cercle un trou par lequel on perce. Lorsque le Fourneau a été suffisamment chauffé, on commence la fonte le lundi matin entre quatre & cinq heures, & on la continue jusqu'au vendredi au soir, ou au samedi matin.

§. 2. On fait le mélange des mines destinées à la fonte, comme il suit. On y met, 1°. de la mine triée dont le quintal contient dix-huit à vingt livres de cuivre. 2°. Du *Kern*, qui en tient quinze à seize livres. 3°. De la mine jaune, qui en donne trente à quarante livres.

4°. De la mine brune ou noire, qui en contient cinquante à soixante livres. On met moitié des deux premières sortes, & moitié des deux autres. Toute la masse se nomme *mine de miniere* ; puis on prend quinze *barres* de cette *mine de miniere*, & cinq *barres* de mine criblée. La *barre* pèse depuis deux cens jusqu'à deux cens soixante-quinze livres du poids de *Bergstadt*. On ajoute à ce mélange des cailloux blancs qui ressemblent à de la pierre à chaux, en même quantité que de *mine de miniere*, & quelquefois davantage.

Barre, mesure, ce que c'est.

§. 3. Pour commencer la fonte, on charge quelques bacquets de scories, & par-dessus de la mine prise de la *journée* ou composition. On se sert pour cela de bacquets qui sont assez petits ; quant au charbon, on le charge avec des paniers, dont trois font une mesure de charbon du *bas Hartz* ; un de ces paniers peut contenir environ trois des petits bacquets de mine. On conduit la fonte par le moyen du *nez* ; & comme ce *nez* est difficile à conserver, on brûle quantité de tuyeres : il est fort rare qu'une seule puisse durer pendant quinze jours. Les scories de cette fonte sont souvent difficiles à lever nettes ; si l'on voit qu'elles tiennent trop dans le bassin, on ajoute à la composition des scories de matte.

§. 4. Lorsque le bassin de réception est rempli de matte, on perce ; ce qui arrive ordinairement toutes les six heures, quand le Fourneau est bien en feu : ensuite on leve cette matte en plaques, & tous les deux jours on rétablit le bassin avec de nouvelle brasque :

ON

DE LA FONTE DES MINES, &c. CHAP. XCVIII. 481
on arrête les soufflets pendant qu'on y travaille, & lorsqu'il est remis en état, on met dessus des cendres ordinaires, afin que la fonte qui doit y couler, ne touche pas d'abord à la brasque fraîche. Comme l'*ail* s'aggrandit aussi, on le rétrécit de même avec de la brasque & de l'argile.

§. 5. On fond cinq *journées* de composition pendant une semaine, ce qui monte à deux cens & quelquefois à deux cens soixante-quinze quintaux. On en retire trente-cinq à quarante quintaux de matte crue, dont le quintal rend quarante à cinquante livres de cuivre. On brûle pour cette quantité, cinquante charges de charbon, à douze paniers la charge; ce qui fait une mesure & demie du *bas Hartz*.

On met sur un seul grillage jusqu'à cent quatre-vingt quintaux de cette matte, & on lui donne neuf feux.

§. 6. La fonte de la matte se fait dans le même Fourneau où l'on a fondu la mine. La brasque est la même; mais pour la matte, on laisse deux *yeux* dessous la chemise, & l'on fait deux bassins comme pour un Fourneau à lunettes.

La matte ayant reçu ses neuf feux, on en étend sur l'aire cent cinquante quintaux, auxquels on ajoute huit *barres* de mine de cuivre pauvre, & l'on commence la fonte le lundi matin. On charge d'abord le Fourneau avec des scories de matte, puis avec ce qu'on a mis en *journée*, & ensuite de temps en temps, un bacquet de scories de matte. Aussi-tôt qu'un bassin est plein, on bouche son *ail* & on ouvre l'autre, pour que la fonte

s'écoule dans le bassin vuide ; ensuite on retire les scories avec un morceau de bois , parcequ'elles ne se refroidissent pas assez tôt sur la matiere qu'elles fument , pour être levées autrement. On enleve la matte tout de suite , & l'on arrose le cuivre noir qui est dessous , pour pouvoir l'ôter plutôt du bassin. Le cuivre étant retiré , on chauffe ce bassin avec du charbon , afin que dès que l'autre est rempli , on puisse y faire rentrer la fonte.

Cette fonte dure environ vingt-quatre heures ; on en retire soixante à soixante-dix quintaux de cuivre noir , qu'on nomme *cuivre en culot* , & qu'on transporte à la Fonderie de *Teyoba* ; plus trois à quatre quintaux de matte de cuivre simple , qu'on ajoute à de la matte crue pour les griller ensemble.

Lorsque la matte grillée a été fondue , on fait passer dans le Fourneau vingt barres de scories impures , qu'on a amassées peu à peu ; & l'on met la matte qui en sort , avec d'autre matte de mine. Lorsque la fonte de ces scories impures est finie , on ferme les deux *yeux* , & on en ouvre un nouveau entre deux ; & devant ce nouvel *œil* , on forme un bassin pour recevoir la matiere que fournissent quarante barres de mine que l'on fond encore dans ce Fourneau. C'est par-là qu'on finit la fonte d'une semaine le vendredi au soir , ou le samedi matin. On brûle encore trente-neuf à quarante charges de charbon.

§. 7. Il s'amasse dans une double voute , qui est au haut du Fourneau de fonte , une poudre ou *fleur de fonte* ,

DE LA FONTE DES MINES , &c. CHAP. XCIX. 483

que l'on fond tous les trois mois dans un Fourneau courbe , après y avoir mêlé des scories de matte. Comme cette fleur est légère , on l'humecte avec de l'eau , avant que de la charger entre deux charges de charbon : par ce moyen le vent des soufflets ne peut pas la chasser si facilement hors du Fourneau : de cent trente barres de cette fleur , on retire environ vingt quintaux de matte , dont le quintal tient quarante livres de cuivre.

Fleur de fonte
de cuivre.

CHAPITRE XCIX.

*De la manière de fondre le cuivre de Cément
à Neussol & à Schmelnitz, en Hongrie.*

§. 1. C'EST qu'on nomme cuivre de Cément (a), est celui qui se précipite d'une eau vitriolique par le moyen du fer. Pour cet effet, il y a dans les galeries de la mine , des canaux où l'on met des morceaux de fer , & l'on fait passer l'eau vitriolique par-dessus. On ramasse assez de ce précipité à Neussol & à Schmelnitz , & on le fond tous les ans une fois , comme on fond la matte grillée.

§. 2. On en prend vingt barres pour une fonte , &

(a) Ce ciment se nomme terre de cuivre aux mines de S. Beldans le Lyonnais. Ces eaux vitrioliques tenant une portion de cuivre en dissolution , se trouvent à une lieue de Neussol dans les vastes mines de cuivre d'Herrengrand , où il y a vingt-quatre réservoirs souterrains fort profonds, dans lesquels

l'eau se rassemble & y dépose son cuivre sur les vieux fers qu'on y met tremper. Le produit du cuivre, qui en 1707. étoit encore de quatre-vingt-huit quintaux, n'est depuis quelques années que de vingt quintaux par an. Les grandes inondations sont la cause de cette diminution.

Ppp ij

On n'y ajoute qu'un peu de matte de scories de temps en temps ; mais le *limon de ciment* qui provient de la précipitation du cuivre à *Schmelnitz* , se fond avec la matte : on en met dix-huit à vingt quintaux sur cent soixante quintaux de matte. Il en sera parlé plus au long dans le Chapitre suivant. Il faut prendre garde qu'il n'entre rien dans la fonte du *ciment de Neussol* qui puisse donner de la matte , afin de n'en retirer que le cuivre seul. De vingt *barres* ou trente quintaux de *ciment* , on retire seize quintaux de cuivre , & l'on fait par an jusqu'à cinq cens quintaux de ce cuivre.

CHAPITRE C.

De la fonte de la Mine de cuivre à Schmelnitz ; dans la haute Hongrie.

§. 1. **O**N fond les mines de cuivre de *Schmelnitz* dans le Fourneau moyen qu'on a représenté sur la *Planche XXXVI.* au lieu que pour toutes les autres fontes , le sol du Fourneau a une pente vers le bassin de réception ; dans celle-ci ce sol est formé en creux dans l'intérieur du Fourneau , afin que lorsqu'on perce , il y reste un peu de matte. La fonte dure toute la semaine sur la brasque ainsi préparée , quoique la mine y soit fondue sans être rotie. On accommode ordinairement le Fourneau le samedi matin à sept ou huit heures , quand il est parfaitement refroidi. La brasque est

composée de cinq parties d'argile sur sept parties de charbon. On en met d'abord deux paniers pleins sur le sol, & on la bat le plus ferme qu'il est possible. On ajoute deux autres paniers que l'on ne bat pas si fort que les deux premiers; & l'on continue d'en mettre, jusqu'à ce qu'on se soit élevé au-dessus de la tuyere qui est de trois pieds & demi plus haute que le sol du Fourneau; ensuite avec la même brasque, on forme l'*avant-foyer* ou bassin de réception; on l'éleve jusqu'à ce qu'en posant une règle de niveau, depuis la pierre de cet *avant-foyer* jusqu'à la chemise, le lit de brasque qui doit être bien battu, se trouve d'un pied sept pouces plus bas vers ce dernier endroit. Au-dessous de la chemise & de chaque côté, on fait un rebord de brasque large de neuf pouces; il reste au milieu un espace de seize pouces pour la trace, laquelle avance d'un pied au-dehors de la chemise: ensuite on met encore de la brasque vers la pierre de l'*avant-foyer*, jusqu'à ce qu'il ne reste plus qu'un vuide de deux pouces; & l'on acheve de fermer ce vuide lorsqu'on a chauffé. Quand l'*avant-foyer* ou bassin de réception a été élevé de sept à huit pouces, on y met une plaque de fer de trois pieds de long sur huit pouces de large, du côté où l'on perce. Cette plaque a vers l'endroit où elle touche la brasque, plusieurs trous près les uns des autres. Dans l'intérieur du Fourneau, il y a depuis la tuyere jusqu'à l'*avant-foyer* ou bassin de réception, un petit creux, dont le bord voisin de ce bassin est un peu élevé, afin que lorsqu'on perce, toute la matte ne

coule pas du Fourneau , & qu'il en reste un peu. Dès que tout est préparé , on met un morceau de bois en travers de la trace , & l'on place la chemise par-dessus.

Il n'y a point de bassin de *percée* pour cette fonte ; à sa place on fait une voie avec des scories criblées , du pouslier de charbon & de l'argile , pour faire couler la matte , lorsqu'on a percé le bain de réception. On chauffe deux fois cet *accommodage* avec du charbon. Les Fondeurs viennent le Dimanche au soir vers les six heures : ce sont eux qui ferment le vuide dont on a parlé ci-dessus ; mais avant que d'y mettre les deux pouces de brasque qui doivent le boucher , ils mouillent la brasque chaude du bassin , pour faire prendre celle qu'ils ajoutent.

§. 2. On fait entrer trois différentes sortes de mines dans la fonte. 1°. De la bonne , parmi laquelle il se trouve de la mine dite d'*azur* , & un peu de mine feuilletée , traversée par des filets de véritable mine de cuivre. Ce mélange contient depuis vingt jusqu'à cinquante livres de cuivre par quintal. 2°. De la mine lavée , dont le quintal rend depuis six jusqu'à dix livres de cuivre. 3°. Du *kiesz* ou pyrite qui en tient cinq à six livres. On ne grille pas ces trois sortes de mine ; leur composition se fait par *barres* , & la *barre* est de deux cens ou deux cens cinquante livres. On les transporte à la Fonderie dans des brouettes longues de vingt-trois pouces , larges de dix-neuf , & profondes de dix : elles contiennent une demie *barre* de matière. Sur ces mines on ajoute pour une *journée* de douze *barres* de mine ,

une ou deux *barres* de mine lavée , ou du *kiesz* , si l'on en a de reste ; quatre brouettées de matte grillée , & des scories de matte à volonté. On fond dans un seul Fourneau , douze à quatorze de ces *journées* , depuis le Dimanche six heures du soir , jusqu'au samedi suivant six ou sept heures du matin ; ce qui rend depuis cent soixante jusqu'à deux cens *barres* de matte.

On charge d'abord le Fourneau avec du charbon seul , & pour que le *nez* commence à se former , on fait un trou dans ce charbon avec un morceau de bois. On appelle ce trou , la *voie du nez* ; on met dans ce trou un bacquet de scories *fraîches* & un panier de charbon ; & après y avoir fait un autre trou , on y met encore deux bacquets de scories de matte , ce qu'on continue ainsi quatre ou cinq fois : ensuite on entame la *journée* , en ne mettant d'abord qu'un bacquet de matiere sur un panier de charbon. Par la suite on en peut mettre jusqu'à deux & trois bacquets , si le panier de charbon peut les fondre , & si le *nez* se conserve. On ne le laisse allonger que jusqu'à quinze pouces , & il faut que le fond en soit toujours clair : comme le Fourneau est fort haut , on est obligé de monter un escalier pour le charger.

Les scories qui viennent de cette fonte , sont ordinairement si tenaces , qu'on est obligé de temps en temps de charger sur le charbon des scories de matte , pour les rendre plus fluides. S'il se forme des amas , on les arrache pour les rejeter dans le Fourneau.

Le bassin de réception est ordinairement douze heu-

res à se remplir de matte pour la premiere fois. On range les scories de côté , pour voir s'il est temps de percer ; & après la premiere *percée* , le Fourneau étant bien en feu , on peut percer de huit heures en huit heures. La premiere *journée* est ordinairement dix-huit heures à se fondre ; la fonte des autres n'en dure que douze , & quelquefois que neuf. Si après avoir percé , il ne restoit pas de la matte dans le creux du Fourneau , il faudroit en ôter de la brasque pour rendre ce creux un peu plus profond. Les Fondeurs Hongrois sont d'opinion , que par cette précaution la matte se conserve plus chaude & qu'elle sort plus pure , ainsi que les scories. Comme il n'y a point de bassin pour recevoir la matte quand on a percé , elle s'écoule par la voie dont on a parlé : elle s'y refroidit assez vite , & l'on n'a pas la peine de l'enlever par plaques.

On a déjà dit qu'on fondoit par semaine dans un seul Fourneau , cent soixante à cent quatre-vingt *barres* de mine. Chaque *barre* rend environ un quintal de matte qui contient vingt à vingt-quatre livres de cuivre , & l'on brûle pendant la semaine trente charges de charbon ; chaque charge est de douze mesures.

§. 3. La fonte de la matte se fait à *Schmelnitz* dans un Fourneau du nombre de ceux qu'on a nommés *Fourneaux à percer* , & qu'on a représentés sur la *Planche XXIV*. Il a trois bassins de réception , mais sans bassin de *percée*. On prépare ce Fourneau le samedi matin avec une brasque composée de parties égales de charbon & d'argile. On bat bien le sol , & l'on y eleve la brasque de vingt-trois

vingt-trois pouces jusqu'au dessous de la tuyere ; on y forme aussi un creux , parcequ'on croit que le cuivre se purifie : ainsi la bratque monte par-devant jusqu'à quatre pouces près du bas de la chemise , où on lui donne une pente vers le creux , dont le fond est d'environ un pied plus bas que le dessus des bords des bassins de reception. On l'appelle le *creux du cuivre* , les autres bassins se nomment *foyers des scories*. On ne laisse au bas de la chemise qu'un petit *ail* pour l'écoulement de la matiere. Pour faire cet *ail* , on arrange plusieurs petits morceaux de bois pointus à côté l'un de l'autre , de façon qu'ils entrent jusqu'au-dedans du Fourneau par le bas de la chemise , & on les assujettit avec de l'argile , puis on jette du charbon tant dans le Fourneau , qu'en dehors sur les bassins ; & lorsqu'il est consumé , on en remet d'autre. Le Dimanche au soir , on commence la fonte en emplissant le Fourneau de charbon : on forme la *voie du nez* , comme on a fait dans la fonte précédente , par quatre charges de scories mises l'une après l'autre.

La matre , qui , après avoir été grillée huit fois , pèse cent soixante quintaux , s'étend devant le Fourneau : on y répand depuis huit jusqu'à douze *barres* de *limon de ciment* , & chaque *barre* est environ de cent cinquante livres. Comme le cuivre pourroit s'aigrir par le fer qui est dans ce *ciment* , il ne seroit pas à propos d'en mettre davantage dans la fonte. Si d'un autre côté on n'en mettoit point , il faudroit ensuite trois ou quatre heures de plus pour raffiner ce cuivre , parcequ'il prendroit moins

vîte la chaleur qui lui convient. Lorsque la fonte devient trop fluide , on ajoute sur la *journée* un peu de sable de rivière & du *quartz* , ou bien on en charge un bacquet de temps en temps dans le Fourneau. Si la fonte paroît trop pâteuse , on y ajoute des cailloux fusibles , que l'on trouve dans la miniere. Les scories coulent au commencement dans un bassin qui est près du *creux du cuivre* , & on laisse rassembler ce métal dans ce creux pendant trois heures. Alorson le fait couler avec la matte dans le bassin destiné à les recevoir. Lorsque ce bassin est rempli , on bouche *Pail* : on leve les scories , puis la matte , par plaques , & l'on arrose le cuivre avec de l'eau , afin de pouvoir l'enlever plutôt. L'*ail* étant rebouché , on en perce un autre un peu plus haut , pour faire couler les scories qui continuent de se former , jusqu'à ce que le *creux du cuivre* soit vidé. Cette fonte dure jusqu'au mardi au soir. Alors on l'arrête pour raccommo-der le Fourneau , afin de pouvoir recommencer une autre fonte le mercredi au soir , & la finir le vendredi. Des cent soixante quintaux de matte , fondus en deux fois , avec les huit ou douze *barres de limon de ciment* , on retire depuis vingt-six jusqu'à trente quintaux de cuivre noir , & cinq à six quintaux de matte simple , qu'on ajoute à de la matte crue après son sixième feu ; & l'on raffine le cuivre noir à l'ordinaire dans un grand Fourneau de raffinage. On brûle pour ces deux fontes dix-neuf charges de charbon ; & à la fin de la fonte de chaque grillage , on passe par le Fourneau de fonte les crasses & scories du raffinage du cuivre.

CHAPITRE CI.

*De la fonte des Mines de cuivre dans la Servie,
à Meydambeck, Orawisa, Corfowitz
& Schicklowar.*

§. 1. **L**es mines de *Meydambeck* sont des pyrites cuivreuses, des mines de cuivre noires & vertes, & du cuivre natif ou vierge. On y prépare le Fourneau, & l'on y fond comme à *Schmelnitz*; mais les mines pauvres s'y fondent seules : leur fonte, qui est *crue*, est de cent douze *barres* par semaine ; sçavoir, quarante-deux de mine ordinaire, & quarante-sept de mine en grains : le reste consiste en vieilles scories faites du temps des Turcs, & en scories *propres*. Cette mine rend une matte dont le quintal tient quinze à dix-neuf livres de cuivre, & l'on brûle quatre cens quatre-vingt-dix *lacs* de charbon. Douze de ces *lacs* font à peu près une charretée de charbon du *bas Hartz*.

On met griller à la fois soixante-dix à quatre-vingt quintaux de cette matte sur du bois, & on lui donne six feux ; puis on la fond comme on a fondu la mine.

Les mines de cuivre noires & vertes, se fondent avec le cuivre natif ; & ce mélange rend son cuivre dès la première fonte : on n'est pas même obligé de le raffiner, parcequ'il est pur, & qu'on le vend aussi-tôt aux Turcs.

Autrefois on voyoit dans ce canton plusieurs Fonde-

Qq q ij

ries construites par les Turcs : leurs Fourneaux avoient trois pieds de haut sur un pied & demi en carré , & ils ne faisoient tout au plus qu'un quintal de cuivre par semaine.

Les mines de cuivre d'*Orawisa* , *Corfowitz* & *Schicklowar* se fondent suivant la méthode de *Newfol* , en basse Hongrie.

CHAPITRE CII.

De la fonte de la Mine de cuivre à Falhum en Suède.

§. 1. **O**N fond la mine de cuivre à *Falhum* dans une espèce de Fourneau courbe , qui est représenté sur la *Planche XXXII*. *Schlutter* ne décrit cette fonte que sur le rapport de deux Suédois qui vinrent en 1710. visiter les Fonderies du *bas Hartz*. Il paroît qu'elle diffère peu d'une fonte de mine de fer , en ce que la matière en fusion reste dans le Fourneau & ne sort pas pour se rassembler dans un bassin , comme dans les autres fontes. De plus , après qu'on a percé pour faire couler la matte , on la laisse refroidir dans son bassin de réception , on la retire en une seule masse pour la casser en morceaux , au lieu que dans les autres fontes on la leve en plaques à mesure qu'elle se fige.

§. 2. La brasque , avec laquelle on prépare le Fourneau , est composée de partie égale d'argile & de char-

bon en poudre : on en fait d'abord un sol bien battu de demi pied d'épaisseur. Le Fondeur jette dessus un peu de sable ; puis avec la même brasque il fait un autre lit de demi pied. Par-dessus le tout on met quelques morceaux de bois, qui servent à former le bassin, auquel il faut donner deux pieds de largeur & autant de profondeur. On les retire lorsqu'on a mis & battu de la brasque tout autour. On élargit un peu ce foyer en coupant la brasque de ses bords : le sable qu'on met entre deux lits de brasque sert au Fondeur à connoître pendant la fonte quand le sol se détruit. Tout étant ainsi préparé, on fait un bassin de *percée* à côté du Fourneau, non avec de la brasque comme ailleurs, mais avec du sable : on ne perce à *Falhum* qu'au bout de dix-huit & même de vingt-quatre heures ; ainsi, il faut que ce bassin soit grand. On en fait un autre devant le Fourneau, avec de la poudre de charbon, des cendres & du sable, pour rassembler les scories : on chauffe le tout avant que de commencer la fonte.

§. 3. Les mines qu'on tire de *Cupferberg*, qui est la plus fameuse miniere de *Suède*, ressemblent à une pyrite cuivreuse ; mais elles sont peu sulfureuses, & entrecoupées d'une roche qui est fusible. La plus pure de ces mines se nomme *stalb-ertz* : on la grille à part, & on la fond aussi séparément, parcequ'elle rend du cuivre d'abord. Quant à la mine ordinaire, qui n'est pas si pure, on la grille une seule fois, comme on l'a dit au Chapitre XXXV. §. 1. Comme ces mines ainsi grillées sont fusibles, on n'y ajoute pas de matieres pour

en faciliter la fonte, si ce n'est quelques scories de matte & des scories provenant de la mine même. Si cependant la fonte devenoit dans la suite un peu moins coulante, il faudroit charger un peu de cailloux fusibles. On charrie les mines à la Fonderie par voitures qui contiennent deux *seherbens* de la mesure du Hartz. On peut en fondre douze à quatorze en vingt-quatre heures.

§. 4. On fond d'abord le *stalb-ertz* grillé, puis la mine ordinaire : la fonte des deux se conduit par le moyen du *nez* ; si la brasque résiste, on peut la continuer jusqu'à trente jours ; & l'on brûle, pour fondre quatorze voitures de mine, cinq à six charretées de charbon, à douze mesures la charretée ; on en retire à peu près trois quintaux de cuivre noir.

Les scories de cette fonte passent dans le bassin, qui leur est destiné, par *Pail* qui est au-dessous de la chemise. Lorsque le creux, qui est dans l'intérieur du Fourneau, est rempli de matte, on la fait couler ; ce qui arrive pour la première fois au bout de douze heures : mais comme la matière fondue le ronge, sa capacité augmente ; alors il ne se remplit qu'au bout de dix-huit ou vingt heures. On laisse la matte dans le bassin extérieur, jusqu'à ce qu'elle soit refroidie ; puis on l'en tire pour la casser en morceaux, ainsi qu'on l'a déjà dit, & on la grille. Lorsqu'il s'agit de percer, il faut que le Fondeur charge auparavant le Fourneau de deux ou trois paniers de charbon sans mettre de mine, afin que ce charbon se trouve au bas du Fourneau, quand la matière s'écoule pour empêcher qu'il y tombe de la mine qui ne soit pas fondue.

S'il arrive que la matiere en fusion s'attache au creux ou bassin intérieur du Fourneau, & qu'il s'y forme des amas de fer, qu'on nomme *dabl-karl*, il faut les tirer par *Païl*. S'ils sont trop considérables, on ôte les deux briques qui forment cet *ail*, pour les enlever & les faire sortir.

§. 5. Quand on veut fondre la matte provenant de la mine, après qu'on l'a suffisamment grillée, on *acommode* le Fourneau pour cette fonte comme pour la précédente, & avec une brasque composée de même; mais le bassin intérieur & celui de dehors ne sont ni aussi profonds ni aussi larges que pour la fonte de la mine. Après qu'on a chauffé le tout avec du bois, on fond la matte grillée, à laquelle on a ajouté un peu de scories dures à fondre: si la matiere devient trop fluide, on charge un peu de mine crue dans le Fourneau. Les scories sortent par *Païl* dans le bassin fait pour les recevoir; lorsque le creux intérieur du Fourneau est rempli, on perce pour faire couler la matiere dans le bassin extérieur: ensuite on enleve les scories & la matte qui se trouvent sur le cuivre noir: on laisse refroidir ce cuivre pour l'avoir en un seul culot, lequel pèse dix à onze quintaux; on retire peu de matte de cette fonte, presque tout le produit est en cuivre noir: il est cependant avantageux qu'il soit recouvert d'un peu de matte, parcequ'il s'en brûle moins. La matte simple de cette fonte se grille seule à quatre feux; puis on la mêle avec la matte crue pour la griller encore deux fois.

Cette fonte se fait sur un seul accommodage, qui peut durer plusieurs jours.

Le produit de la mine se compte suivant la quantité de matte qu'elle rend en vingt-quatre heures : si cette matte donne deux à trois quintaux de cuivre , la fonte est bonne ; mais souvent on en retire bien moins. Pour dix-huit à vingt charges de matte , on brûle cinq à six charges de charbon.

CHAPITRE CIII.

De la fonte des mines de cuivre à Bristol en Angleterre , & à Ordahlen & Koenigsberg en Norwege , par un Fourneau de réverbère.

§. 1. **L**ES mines de cuivre se fondent à *Bristol* par le Fourneau de réverbère , qui sert en Angleterre à fondre les mines de plomb : on en rapporte l'usage au Chapitre XL. Voyez aussi la *Planche LXII.* lettres A , B , C , D , E. Ces mines viennent du Comté de *Cornouailles* , de celui de *Devon* & de la *Nouvelle York* en Amérique. On les casse de la grosseur d'une petite noix. Le foyer de ce Fourneau & le bassin pour la *percée* , se préparent avec du sable de mer , & on les chauffe quand ils sont finis avec du charbon de terre : on y met la mine sans la griller , & on la chauffe avec du charbon de terre , ce qui tient lieu de grillage ; mais on n'y fait entrer d'abord que quatre quintaux de cette mine , par l'espèce de trémie qui est au haut de la voûte du Fourneau : puis on ferme le trou de cette trémie , & de quatre heures

heures en quatre heures on en ajoutë une même quantité. Il y a à côté de ce Fourneau une chauffe ou réverbère à grille , sur laquelle on jette le charbon de terre , dont la flamme entre dans la partie voûtée du Fourneau : elle y grille d'abord la mine , puis elle la fond ; ainsi , il se forme des scories qu'on retire par une ouverture à ce destinée. Quant à la matre , que dans le país on nomme *métal crud* , on perce toutes les vingt-quatre heures pour la faire couler. On tient ce Fourneau en feu quelquefois plus d'un an ; & c'est sur le même foyer que l'on grille la mine , qu'on la fond , & qu'on raffine le cuivre noir qui en vient à la fin de toute l'opération.

§. 2. Après avoir cassé en morceaux le *métal crud* qui a coulé du Fourneau , on en remet deux milliers sur le même foyer , où on le tient pendant dix-huit heures , toujours chauffé par la flamme du charbon de terre : on perce ensuite pour faire couler la matiere dans un bassin qu'on a fait avec du sable de mer. Cette opération , qu'on nomme encore *grillage* , se répète huit fois , & quelquefois jusqu'à douze , avant que d'avoir du cuivre noir. Quand ce cuivre commence à paroître , on le fait couler en gros lingots dans un autre bassin , aussi préparé avec du sable ; ensuite on le remet dans le même Fourneau , où on le chauffe jusqu'à ce qu'il soit entièrement purifié : après quoi on le fait couler dans le bassin de sable , d'où on le jette dans l'eau pour le grenailier.

§. 3. Vers 1726. quelques Anglois ayant pris à ferme les mines de cuivre de *Ordablen* en Norwége , qu'ils trouverent riches & mêlées de mine bleue , dite mine

d'*azur*, ils y construisirent un Fourneau à l'Angloise, pareil à celui qui est représenté sur la *Planche LXII.* lettres A, B, C, D. Il y a dans ce Fourneau, au-dessus des canaux pour l'humidité, un sol de terre d'un pied d'épaisseur; sur ce sol un lit de sable de mer, tamisé & humecté. Ce lit de sable est épais d'un pied quatre pouces autour de ses bords, & seulement d'un pied dans le milieu, avec une pente vers la *percée*. Par-dessus ce lit, on met du verre pilé, qui étant fondu dans la suite, enduit le bassin d'une espèce de vernis. On n'y laisse pas éteindre le feu; & quoiqu'on n'y fonde que rarement deux jours de suite, il n'en coûte jamais tant à y entretenir le feu, qu'à le chauffer quand on la laisse refroidir. On peut le chauffer pendant les trois ou quatre premières heures avec du bois pour le grillage de la mine; mais ensuite on n'y emploie que du charbon qu'on fait venir d'Angleterre. Le bassin pour la *percée* se fait avec du sable, & l'on a soin de le bien chauffer.

Sel marin servant de flux pour les mines de cuivre.

§. 4. On ne grille pas les mines avant que de les mettre dans ce Fourneau; on les pulvérise & on les y jette crues, sans y ajouter d'autre fondant, qu'un peu de sel qu'on a soin de répandre sur la mine. Si la fonte paroît rebelle, on y met quelques bacquets de vieilles bouteilles cassées: on attend que le Fourneau soit bien chaud, pour y faire tomber par le trou de la trémie dix à douze quintaux de minéral, & l'on referme ce trou aussi-tôt; puis avec du bois, on fait un feu doux pendant trois ou quatre heures, remuant le minéral avec un rable de fer, jusqu'à ce qu'il soit suffisamment

grillé : ensuite on ferme le Fourneau avec une porte de fer garnie de lut. Alors on chauffe vivement avec le charbon de terre , ce qu'on continue jusqu'à ce que la mine se soit mise en fusion. Si le charbon de la chauffe ne donne pas assez de flamme , on le remue sur la grille avec un ringard. On retire les scories qui se forment avec le rable ; & quand il n'en reste plus que très-peu , on fait couler la matte dans le bassin de *percée*. La fonte de ces douze quintaux de mine dure dix ou douze heures , au bout desquelles on en remet dans le Fourneau dix à douze autres.

§. 5. On ne grille pas la matte crue sur des grillages ordinaires ; mais après avoir ramassé celle de plusieurs fontes & l'avoir cassée en morceaux un peu menus , on en met dix à douze quintaux dans le Fourneau , & l'on chauffe doucement pendant trois ou quatre heures , remuant la matiere de temps en temps avec le rable ; c'est ce qui tient lieu du grillage. Ensuite on ajoute des scories pilées & lavées , puis on fait le feu avec du charbon de terre pour fondre la matiere : on retire les scories , & l'on perce pour faire couler cette seconde matte : on répète la même manœuvre huit ou dix fois , & l'on a du cuivre noir.

§. 6. Le cuivre noir provenant de toutes ces fontes , se raffine , comme on l'a dit , dans le même Fourneau où l'on fait le feu le plus violent , en remuant souvent le charbon de terre sur sa grille. Le déchet de ce cuivre noir dans le raffinage , est de huit livres par quintal. On brûle pendant le travail entier , de douze heures

en douze heures, six ou sept barriques de charbon de terre. A l'égard des scories de toutes ces fontes, après les avoir pilées & lavées, comme on l'a dit ci-dessus, on les met au Fourneau avec la matte crue.

§. 7. En 1735. un autre Anglois fondit les mines de cuivre de *Koenigsberg* en Norwege, dans un Fourneau semblable; mais à quelques égards, le travail fut un peu différent de celui qu'on vient de décrire. Il prit pour la fonte de la mine de cuivre ferrugineuse, & de la mine de plomb mêlé de *bleinde*, dont le quintal tenoit une once deux gros d'argent, trois livres de cuivre & dix-huit livres de plomb. Ces mines n'étoient ni triées ni lavées, mais seulement cassées de la grosseur d'une petite noix. Il fit son bassin dans le Fourneau, avec du sable qu'il avoit fait venir d'Angleterre, & qui ne tenoit point de fer; puis il le chauffa doucement avec du charbon de terre, mis sur la grille du réverbère. Ensuite il mit sur ce bassin du verre pilé & des scories de cuivre, & il augmenta le feu pour fondre ces matieres. Il jeta par-dessus douze quintaux de mine concassée, & ne fit qu'un feu doux pendant quatre heures; puis il l'augmenta jusqu'à ce qu'elle fût en fusion, & fit six *percées* pendant les vingt-quatre heures. Il en vint de la matte riche en cuivre, mais point d'*œuvre*; ainsi il n'eut pas l'argent de cette mine. Il brûla pour ces douze quintaux de mine, trois barriques & demie de charbon de terre.

§. 8. Il mit ensuite quinze à dix-huit quintaux de matte crue sur le même foyer; il la grilla à feu doux,

DE LA CONVERSION EN CUIVRE. CH. CIV. 501
jusqu'à ce qu'elle parût spongieuse & percée d'une infinité de trous : ensuite il la chauffa à grand feu, pour la fondre & lui faire rendre son cuivre noir. Ayant amassé douze quintaux de ce cuivre noir, il le raffina dans le même Fourneau avec le feu le plus violent.

CHAPITRE CIV.

De la conversion prétendue du fer en cuivre, ou plutôt de la précipitation du cuivre par le fer.

§. 1. C'EST une opinion reçue parmi les Ouvriers en Hongrie, que le fer peut se convertir en cuivre, quoique ce qu'ils regardent comme une conversion, ne soit qu'un départ semblable à la précipitation de l'argent dissout, sur les lames de cuivre qu'on met dans sa dissolution affoiblie : on en a parlé dans le premier volume de la traduction de *Schlutter*, qui traite des Essais.

La plupart des vitriols d'Allemagne contiennent du cuivre ; il y en a peu qui soit simplement ferrugineux. Le bleu en contient plus que les autres, puisque c'est du cuivre dissout par un acide vitriolique ; & il s'en trouve dont on tire jusqu'à dix livres de cuivre par quintal.

Schlutter n'a fait ce Chapitre, que j'aurois pu supprimer, qu'à dessein de prouver ce qu'il a dit dans le Chapitre LXXXV. qu'on peut tirer le cuivre de sa mine.

sans la fondre ; & c'est , selon lui , la seconde maniere de traiter les mines de cuivre , laquelle étoit connue & en usage au *bas Hartz* , avant l'année 1577. qu'on commença à fondre la mine de cuivre de *Rammelsberg*.

CHAPITRE CV.

Tirer le Cuivre de sa mine par lessive & sans la fondre.

§. I. QUAND on veut avoir le cuivre des mines sans les fondre , il faut les griller & les porter toutes rouges , ou au moins très-chaudes , dans une cuve où l'on aura mis un peu d'eau auparavant , pour empêcher qu'elles ne s'allument , ce qui arrive quand elles sont fort sulfureuses. On peut mettre dans une cuve de dix pieds de diamètre sur quatre pieds de profondeur , soixante quintaux de mine sortant du grillage ; ensuite on y verse de l'eau jusqu'à ce qu'elle soit presque pleine. Comme la mine s'y met presque rouge , l'eau s'échauffe , & elle détache mieux la partie cuivreuse dissoute par l'acide du soufre , ce qu'elle fait en moins de deux jours , si la mine a été bien grillée ; car celle qui ne l'a point été , n'abandonne pas son cuivre. Pour avoir encore ce qui peut être resté de cuivre dans la mine , après cette première opération , on la grille une seconde fois , & même on lui donne deux feux , parcequ'étant humide & presque réduite en boue , un

premier feu la grille mal. Lorsqu'elle est bien grillée, on la remet dans la cuve sur la première lessive, quand on veut l'avoir plus forte ou plus chargée de cuivre, & on l'y laisse quarante-huit heures.

§. 2. On peut employer cette lessive à deux usages. 1°. En l'évaporant, en faire de beau vitriol bleu. 2°. A en précipiter le cuivre. C'est de cette précipitation dont il s'agit ici. On traitera de la fabrique du vitriol dans le Chapitre CXL. Quand la lessive s'est chargée de cuivre, on la tire de dessus son marc, & on la fait chauffer dans une chaudière de plomb. On a dans une cuve plusieurs barres de fer arrangées, car le fer forgé vaut mieux pour cette opération que le fer fondu, qui étant plus dur, ne peut être attaqué par la lessive aussi vite que l'autre. Il est indifférent que les barres soient de vieux fer ou de fer neuf; mais il faut qu'elles soient rangées verticalement, & toutes séparées les unes des autres; pour cela on les arrête au haut de la cuve par quelques traverses de bois. Cela étant fait, on verse la lessive toute chaude entre ces barres de fer dans la cuve, que l'on couvre ensuite pour en conserver la chaleur; car plus long-temps elle reste chaude, plutôt le cuivre s'y précipite; & s'il y a assez de fer dans la cuve, tout le cuivre peut s'y précipiter dès la première fois, sans quoi il faudroit chauffer de nouveau la lessive: car quoique le cuivre se précipite aussi dans la lessive froide, la précipitation en est beaucoup plus lente.

§. 3. Pour connoître si tout le cuivre a été précipité, on trempe dans la lessive une lame de fer polie & qui

ne soit point grasse , & on l'y tient quelque temps. Si cette lame se couvre d'un enduit rouge , c'est une preuve qu'il y a encore du cuivre dans la lessive : si elle n'y change pas de couleur , tout le cuivre est précipité.

§. 4. Lorsque tout le cuivre s'est précipité , on fait couler la lessive dans des bacquets , en débouchant les trous qui sont à différentes hauteurs le long d'un des côtés de la cuve , afin de ne pas déranger les barres de fer : il faut prendre garde aussi , lorsqu'on a débouché les trous d'en-bas , que l'eau n'entraîne avec elle le limon cuivreux. Cette lessive coulée & reçue dans les bacquets , peut être employée à faire de la couperose verte , puisqu'elle contient du fer dissout.

§. 5. Tant que les barres de fer ne sont pas entièrement rongées , elles peuvent toujours servir à précipiter , & il n'est pas nécessaire de les sortir souvent de la cuve pour les nettoyer : ainsi l'on peut verser de la nouvelle lessive chaude , jusqu'à ce qu'elles soient presque détruites ; après quoi on les retire , on les racle , & l'on met la matière cuivreuse qui en tombe , dans de l'eau claire. On pourroit mettre d'abord ces barres de fer dans la chaudière de plomb où l'on fait bouillir la lessive cuivreuse , la précipitation se feroit encore plus vite.

§. 6. La matière cuivreuse qui vient de cette précipitation , contient beaucoup de fer qu'on peut en séparer en partie par le lavage ; mais comme le cuivre est réduit en un limon fort fin , il faut bien prendre garde que l'eau ne l'emporte avec elle. Lorsqu'on a rassemblé
assez

assez de ce limon pour en faire une fonte, on le grille si l'on veut, quoique cela ne soit pas nécessaire; mais comme il faut le sécher exactement avant que de le fondre, on le met sur une aire quarrée couverte de charbon, & on le recouvre de charbon: on l'allume pour qu'il rougisse. On répète cette manœuvre deux fois, parcequ'ainsi grillé, il se fond plus aisément.

§. 7. Ce cuivre précipité est la même chose que le *cément* de Hongrie. Quand il s'agit de le fondre, on le met dans le Fourneau qui sert ordinairement à la fonte des mines de cuivre. On prépare ce Fourneau, comme si l'on vouloit y fondre de la matte crue. Il faut choisir les matieres qu'on ajoute à cette fonte, n'y pas mettre de scories *fraîches* qui viendroient de la fonte du cuivre ou du plomb du *bas Hartz*; mais de celles du *haut Hartz*, parcequ'elles ne rendent point de matte, & qu'elles donnent seulement un peu de plomb. Si cette fonte se faisoit dans une Fonderie où l'on passe le cuivre par la liquation, il faudroit y ajouter des scories de liquation: enfin, si l'on pouvoit avoir des scories de refonte de litarge, ce seroient les meilleures. Alors on ne retire de la fonte que du cuivre noir & point de matte.

§. 8. C'est donc par la méthode qu'on vient de décrire, qu'on peut retirer le cuivre de la mine sans la fondre. Les frais n'en sont pas si considérables; mais on ne peut jamais en séparer tout le cuivre par lessive. Le minéral qui reste en contient encore assez, pour mériter d'être fondu. Il est sale, humide, limoneux &

fort difficile à fondre. Or, comme la lessive a déjà occasionné des frais qu'on auroit évité, si d'abord on avoit fondu la mine pour en avoir tout le cuivre, on en doit conclure, que l'extraction du cuivre par lessive n'est pas d'un assez bon profit. Si cependant, au lieu de précipiter le cuivre de la lessive, on en vouloit faire du vitriol bleu, & fondre ensuite le marc, peut-être y auroit-il plus de bénéfice que dans la fonte de la mine. C'est un calcul à faire; il dépend du prix du charbon dans le lieu où l'on feroit l'opération, du prix du vitriol bleu, & de plusieurs autres circonstances.

§. 9. Après qu'on a précipité le cuivre, on peut faire, de la lessive, de la couperose verte, ainsi qu'on l'a dit plus haut; mais elle se vend à très-bas prix.

CHAPITRE CVI.

Précipiter par le fer le cuivre du vitriol de Goslar.

§. 1. **I**L n'est question dans ce Chapitre que d'une expérience qui fut faite en 1711. sur le vitriol de Goslar, pour prouver qu'il contient du cuivre. On prit d'abord de la lessive dont on fait la couperose verte. Jusqu'à ce qu'une cuite de cette couperose ou vitriol soit achevée, il faut employer environ deux barriques d'une lessive reposée, qui a déjà donné du vitriol, & le reste d'une précédente cuite, qui contienne encore beaucoup de ce sel. On ajoute à ce mélange une lessive qu'on nomme *sauvage*, & qui provient de la fumée du cuivre

macérée dans l'eau ; elle donne du vitriol d'un beau verd. On fait cuire le tout dans une grande chaudiere de cuivre, pendant dix-huit à vingt heures.

§. 2. On suspendit dans une des chaudières où l'on faisoit ces cuites, deux caisses de bois, dans chacune desquelles on avoit mis cent dix livres de fer fondu coulé exprès en barres longues & minces : on y laissa ces deux caisses jusqu'à ce que la cuite fût achevée ; mais il ne se précipita point de cuivre sur ce fer fondu : une autre fois on substitua du fer forgé au fer fondu. On sortit plusieurs fois les caisses qui le contenoient pour le racler, & mettre dans l'eau fraîche la matiere qui s'en détachoit. A la fin de la cuite, lorsqu'on eut versé la lessive dans une autre chaudiere pour l'y faire refroidir à l'ordinaire, on y suspendit de nouveau les caisses contenant le fer, afin que s'il y avoit encore du cuivre, il pût se précipiter ; ensuite on versa cette lessive refroidie dans deux barriques où le vitriol se crystalisa. Toute la cuite en rendit huit quintaux : le fer qu'on avoit mis diminua de quarante livres, & il précipita quinze livres de bon cuivre.

§. 3. Mais cette opération cause du préjudice, en ce que le vitriol n'a plus tant de qualité, selon Schlutter, que lorsqu'il conserve tout son cuivre : il devient d'un verd très-pâle, & n'est plus propre aux teintures auxquelles on l'emploie ordinairement (a).

(a) Ce n'est pas parcequ'il n'a plus son cuivre, qu'il n'est plus propre aux teintures, mais parceque l'acide de la lessive n'est pas assez concentré pour dissoudre une suffisante quantité de fer ; car s'il avoit beaucoup de fer, les crystalux seroient d'un beau verd, & il seroit aussi utile aux Teinturiers qui teignent en noir, que le vitriol d'Angleterre, qui ne tient pas de cuivre.

CHAPITRE CVII.

De la maniere de tirer le cuivre des eaux vitrioliques sans feu.

§. 1. C'EST par le *cément* qu'on a du cuivre sans feu, & par les moyens qu'on a décrits dans les trois Chapitres précédens, excepté qu'à *Newfol* & à *Schmelnitz* on emploie les eaux vitrioliques froides, telles qu'on les trouve en quantité dans les minières où l'on a fait à quatre-vingt brasses de profondeur des réservoirs taillés dans le couchant du filon, de trois pieds en quarré sur neuf pouces de profondeur, pour les y rassembler. On appelle *cémens* ces sortes de réservoirs. Il y en a aussi d'une autre sorte, auxquels on donne le même nom. Ce sont des canaux de bois d'un pied de profondeur & d'autant de largeur, mais dont la longueur varie suivant la place qu'on peut leur donner dans la minière : ces canaux ont à *Schmelnitz* jusqu'à cent cinquante pieds de longueur : on y met toutes sortes de vieilles ferrailles, comme de vieux corps de pompes qui ne peuvent plus servir, & si l'on n'a pas assez de vieux fer, on en emploie du neuf, rompu par morceaux : on les y laisse plus ou moins de temps, selon l'acidité de ces eaux, & la quantité de cuivre qu'elles contiennent. Lorsque le fer en est suffisamment enduit, on le racle, & l'on fait tomber dans des cuiviers pleins d'eau douce la matière

DE LA MANIERE DE SEPARER, &c. CHAP. CVII. 509
cuivreuse qu'on en détache. On remet, dans les *cémens*
ou canaux, le fer non détruit qui reste, avec d'autre fer.
On amasse pendant toute une année ce limon cuivreux
pour le fondre, & l'on en fait au bout de l'an jusqu'à
cinq cens quintaux de cuivre. On a décrit dans le Cha-
pitre XCIX. §. 2. & suivans, la maniere de le fondre ;
on en parlera encore dans le Chapitre suivant.

§. 2. C'est par une semblable méthode, que depuis
1607. on tiroit tous les ans vingt-quatre quintaux de
cuiyre des minieres de *Rammelsberg* ; & quoique les eaux
n'y soient pas à présent aussi vitrioliques qu'autrefois,
on continue cependant d'y mettre des caisses ou *cémens*,
qui ont jusqu'à six pieds de longueur, un pied & demi
de largeur, & un pied de profondeur : on y laisse du
vieux fer pendant trois mois, au bout desquels on racle
la matiere cuivreuse qui s'y est déposée. Lorsque le
vieux fer est arrangé dans ces *cémens*, de maniere que
l'eau ne puisse tomber dessus que goutte à goutte, il s'y
dépose plus de cuivre que si l'eau vitriolique couloit à
plein canal. On ramasse pendant deux ans le limon cui-
vreux qu'on en retire, pour le fondre en plus grande
quantité.

§. 3. Les eaux vitrioliques sont plus cuivreuses dans
les minieres où l'on détache le minéral par le moyen du
feu, que dans les autres, parceque cette eau s'y échauffe
& détache mieux le cuivre dont l'acide du souffre a
commencé la dissolution : c'est aussi de ces eaux vitrio-
liques que se forment dans les minieres de *Rammelsberg*
les *joeckels* ou espèces de stalactites de vitriol naturel qu'on

510 DE LA LIQUATION DU CUIVRE , &c. CH. CVIII.
y trouve assez souvent. Si ces *joeckels* sont bleus , c'est
une preuve que l'eau vitriolique est fort chargée de cui-
vre. Si l'eau a passé sur une mine pauvre en cuivre , ils
sont verdâtres ; si elle a traversé une mine de plomb &
d'argent , ils sont blancs.

CHAPITRE CVIII.

De quelle maniere on sépare l'argent du cuivre.

§. 1. **L'**OPERATION par laquelle on sépare l'argent
du cuivre , se nomme *liquation & ressuage*. C'est
celle qui exige le plus d'habileté dans les Ouvriers. On
en a fait un secret , & même à présent on a encore l'at-
tention de n'admettre aucun étranger dans l'endroit de
la Fonderie où elle se fait , sans une permission expresse.
Elle est dispendieuse , parcequ'on ne peut séparer l'ar-
gent du cuivre sans y ajouter beaucoup de plomb ; &
si outre cela on manque dans quelque circonstance
essentielle , il peut arriver que l'argent reste dans le cui-
vre ; en sorte qu'on a brûlé beaucoup de plomb , & fait
bien de la dépense inutilement.

§. 2. *Schlutter* a trouvé dans d'anciens Manuscrits ,
qu'avant qu'on connût la liquation dans les Fonderies
de Rammelsberg , les Anciens ajoutaient , dans la pre-
miere fonte de la matte , différentes matieres tenant
plomb , comme du plomb *frais* , de la litarge , du test ,
afin d'avoir de grands culots d'*œuvre* , qui eussent attiré

& pris l'argent de la matte ; qu'ensuite ils grilloient cinq ou six fois la matte qui venoit de cette fonte ; qu'ils la refondoient avec de semblables matieres donnant du plomb , pour en avoir de nouveaux culots d'*anvre* ; qu'ils croyoient avoir tiré par ce moyen tout l'argent du cuivre : qu'ayant reconnu que les culots d'*anvre* s'étoient chargés du cuivre , ils les avoient mis sur une espèce de Fourneau de liquation qu'ils chauffoient avec du bois de corde : que ces Fourneaux n'étoient pas garnis de plaques de fer comme à présent ; mais seulement construits en maçonnerie : qu'ils étoient ronds en dedans , & semblables à ceux que *Georges Agricola* a représentés dans son second Livre , page 411 : qu'ils faisoient griller encore trois fois la matte de la dernière fonte ; qu'ensuite ils la fondoient en cuivre noir , sans y ajouter de plomb : qu'on rejettoit ce cuivre noir sur le Fourneau de liquation pour en tirer un reste d'*anvre* , après quoi on le raffinoit.

§. 3. Il y a environ deux cens ans qu'on traitoit par la fonte une espèce de pyrite cuivreuse qui tenoit de l'argent. On la trouvoit à *Kustemberg* en Bohême ; & l'on en tiroit avec beaucoup de peine & de grands frais une partie de l'argent par le procédé suivant.

On fondoit ces pyrites cuivreuses sans les rotir , ainsi que les mines pilées & lavées , pour en tirer la matte que l'on nommoit *matte de scories crues*. On grilloit une seule fois cette matte , puis on en mêloit vingt-quatre quintaux avec quatre quintaux de pyrites & douze quintaux d'autres mines d'argent : on fondoit le tout ensem-

512 DE LA LIQUATION DU CUIVRE, &c. CH. CVIII.
 ble; & la matte qui en provenoit se nommoit *matte coulée*.
 On divisoit vingt-quatre quintaux de cette dernière
 matte en douze parties, sur lesquelles on ajoutoit sept
 quintaux de plomb pauvre, venant de liquation, qua-
 tre quintaux & demi d'*œuvre gras*, trois quintaux d'*œuvre moyen*, trois quintaux de tourteaux ou pièces de cui-
 vre (a) restés d'une liquation précédente, six quintaux
 de litarge & de test, & dix quintaux de scories *fraîches*,
 venant d'une pareille fonte. De ce mélange, on mou-
 loit six pièces de liquation : on ne faisoit pas passer d'a-
 bord le plomb pauvre dans le Fourneau, mais on le mé-
 loit avec la matière qui couloit quand on avoit percé ;
 & l'on faisoit douze *percées* de la composition de cette
journée. A la première *percée*, on enlevoit la matte, &
 l'on couvroit de poussier de charbon l'*œuvre* qui restoit
 au fond du bassin, jusqu'à ce qu'on eut percé une se-
 conde fois. On y ajoutoit le plomb pauvre : puis aussitôt
 qu'on avoit enlevé la matte de cette seconde *percée*,
 on versoit l'*œuvre* dans une poêle faite exprès, pour qu'il
 s'y moulât, ce qui faisoit la première *pièce de liquation*.
 Lorsqu'on avoit six de ces pièces, on les mettoit ensem-
 ble sur un Fourneau fait exprès pour les *liquefier*, c'est-
 à-dire, pour fondre le plomb : & ce plomb se nommoit
œuvre de plomb riche : on l'affinoit ensuite. Ce qui restoit
 après le plomb écoulé, se nommoit *pièce de cuivre lique-*

(a) Ce qu'on nomme ici *tourteaux*
 ou *pièces*, sont des cylindres de peu d'é-
 paisseur, ainsi moulés pour être rangés
 de champ sur un Fourneau qui sera dé-
 crit dans un autre Chapitre. On nomme

pièce de liquation le cylindre qui contient
 cuivre, argent & plomb; & *pièce de cui-
 vre liquefiée*, celui dont on a fondu le
 plomb pour en séparer l'argent.

fiée ; mais ce cuivre tenoit encore de l'argent , & on le remettoit dans la composition d'une fonte , comme on l'a dit ci-dessus. On appelloit *matte passée par le plomb* , celle qui venoit de ces fontes , & l'on mettoit en *journee* pour une autre fonte ce que deux Fourneaux pouvoient en rendre : on y ajoutoit quatorze quintaux d'*œuvre dur & maigre* , ce qui rendoit de l'*œuvre gras* & de la *matte appauvrie*. On mettoit à part cette *matte appauvrie* jusqu'à ce qu'on en eût cent soixante quintaux : on la grilloit une fois , & on la fondoit , en mettant sur quarante quintaux huit quintaux de *scories crues* ; il en venoit de l'*œuvre moyen & dur* , & de la *matte moyenne & dure*. On refondoit encore cette *matte* avec pareille quantité de *scories* , & il en sortoit de l'*œuvre dur & maigre* , & de la *matte dure & maigre* , que l'on grilloit trois fois , pour la fondre en cuivre noir. De ce cuivre noir , on faisoit des pièces de liquation de cinquante livres chacune , auxquelles on ajoutoit deux cens trente livres de plomb en litarge , test , & plomb frais : il en provenoit du plomb pauvre qu'on ajoutoit dans la fonte de la *matte*.

§. 4. On voit par la description des deux méthodes précédentes combien elles étoient difficiles à exécuter , combien il en coutoit aux Anciens pour séparer l'argent du cuivre , combien il devoit se perdre de matieres , tant en plomb qu'en cuivre , qui se brûloient ; & qu'il étoit par conséquent impossible de tirer quelque bénéfice d'un tel travail , à moins que le cuivre ne fût très-riche en argent. Il n'est donc pas surprenant que ceux qui ont trouvé les premiers une méthode beaucoup plus facile

& plus lucrative , en ayant fait mystere. Il étoit très-difficile de découvrir le secret, parcequ'aussi-tôt que le nouveau travail a été bien établi dans quelques-unes des Fonderies publiques, on a obligé ceux qui ne sçavoient que l'ancienne méthode, d'y apporter leur cuivre riche en argent, sans leur permettre de voir les opérations.

Séparer l'argent
du cuivre selon la
méthode décrite
par Ercker.

§. 5. *Schlutter* décrit encore en cet endroit une autre maniere de séparer l'argent du cuivre, qu'*Ercker* avoit déjà détaillée dans le troisiéme Livre de son Traité des Essais, & que *Lochner* a citée. Suivant cette méthode, les Anciens grilloient tellement la matte qui contenoit du cuivre & de l'argent, que dans la fonte suivante ils en séparoient presque tout le cuivre noir, & que deux quintaux de cette matte ainsi grillée rendoient soixante-quinze livres de cuivre & quatre onces & demie d'argent. Dans ce temps-là on comptoit dix-sept livres de plomb pour quatre gros d'argent. Or comme il y avoit neuf fois quatre gros d'argent dans les soixante-quinze livres de cuivre, on y ajoutoit du plomb dans cette proportion, & l'on fondoit cette matte riche, de façon qu'il se trouvât toujours deux quintaux dans chaque *percée*. Il y avoit un petit Fourneau à vent, dans lequel on fondoit pour chaque *percée* deux cens une livres de plomb. Après avoir fait couler la matiere du grand Fourneau dans le bassin de *percée*, on retiroit la matte qui pouvoit se trouver sur le cuivre noir; puis l'on faisoit couler sur ce cuivre noir pesant presque toujours soixante-quinze livres, les deux cens une livres de

DE LA LIQUATION DU CUIVRE, &c. CH. CVIII. 515
plomb fondu dans le petit Fourneau d'à côté. On bras-
soit, on mêloit le tout, puis on le versoit dans un moule
de fer, pour en former une pièce de liquation; ce qu'on
continuoit jusqu'à ce qu'on eût le nombre de ces pièces
qu'on desiroit.

Cette méthode est sans doute la meilleure des trois
qu'on vient de décrire. Cependant on ne peut pas la
suivre avec quelque sorte de certitude, parceque la
matte n'est jamais d'une richesse uniforme: ainsi, l'on
ne peut pas être assuré si l'on trouvera toujours soixante-
quinze livres de cuivre dans chaque *percée*, s'il n'y en
aura pas moins ou davantage. D'ailleurs, comme on
peut manquer de plomb pur pour cette fonte, il fau-
droit dans ce cas se servir de litarge & de test: ce qui ne
convient pas pour la fonte dans le petit Fourneau à vent,
parcequ'il faudroit commencer par révivifier ces ma-
tières en plomb; ou bien, pour éviter les frais de cette
révivification, il faudroit passer la litarge & le test par
le Fourneau de fonte avec la matte; mais la matte, qui
résulteroit encore de cette fonte, ne pouvant manquer
de se charger de plomb, ce seroit un plomb consumé,
dont on ne tireroit aucune utilité pour la séparation de
l'argent. Ainsi, tout bien considéré, il est beaucoup
mieux de fondre d'abord la matte en cuivre noir, de ras-
sembler ce cuivre, afin d'en faire un essai exact avant la
liquation, pour connoître la quantité certaine des ma-
tières qu'il faut y ajouter.

§. 6. Ce n'est donc que par les Anciens qu'on a eu
quelque idée de cette opération; & c'est sur ce qu'ils en

T t t ij

ont dit, qu'on l'a perfectionnée. On peut lire ce qu'en ont écrit *Agricola* dans son second Livre, *Ercker* dans son troisième, & *Lochneis* dans sa sixième section. Quelques expériences qu'on ait faites après bien des réflexions, il ne s'est rien trouvé de mieux que de mêler le cuivre avec le plomb, lequel par la liquation sépare l'argent du cuivre, & l'entraîne avec lui; mais il faut bien prendre garde que le mauvais cuivre ne gâte le plomb qu'on y ajoute, & que d'un autre côté la mauvaise qualité du plomb n'aigrisse le cuivre. C'est pourquoi on doit essayer avec soin les matieres qui doivent entrer dans la liquation; car la litarge & le plomb, qui viennent originairement d'une mine chargée d'antimoine, d'arsenic ou de cobalt, sont capables de gâter le meilleur cuivre, & l'on ne pourroit jamais les séparer entièrement dans le raffinage de ce métal. Si l'on mêloit une certaine quantité de ce mauvais plomb parmi les autres matieres tenant plomb qu'on doit avoir en provision pour la liquation, il pourroit aussi gâter toute cette provision, & il seroit alors très-difficile d'y apporter du remède: par conséquent il est à propos de n'avoir dans le magasin que du plomb le plus pur.

§. 7. Si l'on avoit du cuivre riche en argent, qui tint de l'antimoine ou de l'arsenic, ou qui, par tout autre mélange, fût aigre & cassant, il faudroit raffiner ce cuivre le plus exactement qu'il seroit possible avant que de le passer à la liquation; & pour que ce raffinage coûtât moins, se servir d'un des Fourneaux de raffinage du *bas Hartz*. Par ce moyen, non-seulement on rendroit

DE LA LIQUATION DU CUIVRE, &c. CH. CVIII. 517
ce cuivre plus pur, mais encore on le réduiroit à un
moindre volume, & par conséquent on augmenteroit
son produit en diminuant la dépense.

§. 8. Il faut sçavoir aussi si le cuivre contient assez
d'argent pour mériter d'être *liquéfié*. Il n'y a point sur
cela de règle à prescrire, parcequ'il faut connoître le
prix du plomb qu'on doit y employer, & celui du bois
& du charbon, afin qu'après avoir fait le calcul des
frais que le quintal de cuivre occasionnera en le liqué-
fiant, on sçache si ce qu'on en retirera d'argent payera
tous ces frais; car il faut au moins que la liquation se
fasse sans perte.

§. 9. On ne peut pas dire non plus la quantité de
plomb & de charbon qui se consomme dans la liqua-
tion: comme on y fait entrer du cuivre riche en argent,
& du cuivre qui en tient peu, le plomb qu'on ajoute à
un cuivre pauvre passe plus souvent par le feu que celui
qu'on joint au cuivre riche, attendu qu'il ne s'enrichit
pas assez d'argent dès la première liquation, pour pou-
voir être affiné; ainsi, on est obligé de le remettre en
liquation avec d'autre cuivre tenant argent. A la rigueur,
on pourroit dire que pour un quintal de cuivre, qui
avant la liquation contiendrait cinq onces à cinq onces
& demie d'argent, il se perd cinquante livres de plomb,
& que l'on consomme une charretée de charbon, y com-
pris le raffinage de ce cuivre. Si cependant on le raffi-
noit dans un grand Fourneau où l'on pût faire le feu
avec des fagots, on ne consommeroit pas une charretée
de ces fagots pour le raffinage de ce quintal de cuivre;

A l'égard de la perte du plomb employé à la liquation d'un cuivre riche, on ne peut pas l'estimer non plus avec exactitude, mais on peut compter sur un tiers, ou tout au moins sur un quart de déchet.

§. 10. Quant à l'argent qui reste dans le cuivre, il est impossible d'y remédier; car le cuivre en retient toujours: & il faut que ce métal soit bien pur, & que l'opération ait été bien exécutée, lorsqu'un quintal de cuivre raffiné ne contient qu'une demie once d'argent. Un mauvais cuivre en retient ordinairement une once, & quelquefois plus.

§. 11. Comme c'est par plusieurs opérations qu'on sépare l'argent du cuivre, on les détaillera dans les Chapitres suivans. La première se nomme *rafrachissement du cuivre*; la seconde, *liquation*; la troisième, *ressuage* ou *torréfaction*. Elles sont suivies de la fonte des déchets & de celle des scories.

CHAPITRE CIX.

Du rafrachissement du Cuivre.

§. 1. *R*afraichir le cuivre, c'est fondre le cuivre noir qui tient de l'argent, avec du plomb ou avec des matieres donnant du plomb, pour en faire des *pièces* de liquation, sans quoi on ne pourroit pas tirer l'argent du cuivre, ainsi qu'on l'a dit plusieurs fois. On fond ensemble le cuivre & le plomb dans un Fourneau

à *rafrâichir*, qui est représenté sur la *Planche XXXIV.* puis on les fait couler ensemble en une seule ou plusieurs masses.

§. 2. On divise cette opération en *rafrâichissement* pauvre & en *rafrâichissement* riche. Le *rafrâichissement* pauvre est lorsqu'on n'a pas de cuivre assez riche pour pouvoir faire la composition de telle sorte que le plomb qui vient de la liquation puisse être affiné tout de suite, & lorsqu'on est obligé de le remettre auparavant dans un *rafrâichissement* plus riche, afin qu'il y prenne assez d'argent pour être raffiné. Le *rafrâichissement* riche est par conséquent celui qui se fait de cuivre riche en argent, & dont le plomb peut être raffiné en sortant de la première liquation. On en parlera avec plus de détail dans l'article de la composition.

§. 3. Le Fourneau dans lequel on *rafrâichit* le cuivre, se prépare avec de la brasque composée d'une partie d'argile, & de trois parties de charbon pulvérisé. C'est celle qu'on emploie ordinairement dans la fonte crue & dans celle de la matre de cuivre, du Chap. LXXXVI.

§. 10. & 14. La brasque se place de façon que la matière fondue puisse couler par l'*œil* dans le bassin de réception, comme dans la révivification de la litarge au *bas Hartz*. Dans les endroits où l'on n'a pas d'ardoises grossières, on ferme le devant du Fourneau avec des briques, au-dessous desquelles on laisse l'*œil* dont on vient de parler.

A la place d'un bassin de *percée*, on met ici une poêle de fer fondu, qu'on nomme *poêle de liquation*, & dans

laquelle on fait couler ensemble pendant la fonte, le cuivre & le plomb réunis & nécessaires pour chaque pièce de liquation. On peut, outre cela, faire de l'autre côté du Fourneau un bassin de *percée*, au cas qu'on voulût y fondre quelque autre matière. Il faut bien chauffer cet accommodage, afin que la fonte ne s'y attache pas, & qu'en arrachant les amas, la brâque ne se rompe pas; ce qui peut arriver, si ces amas de matières tenaces sont un peu considérables.

§. 4. Pour faire aisément la composition d'un *rafrâchissement*, il faut que le cuivre soit rompu en petits morceaux, afin qu'on puisse le peser. Mais comme en plusieurs endroits les Fonderies où l'on fait la liquation, sont fort éloignées de celles où l'on fond le cuivre, & qu'on est obligé de l'y transporter sur des chariots, on le laisse exprès en gros lingots, pour que rien ne s'en perde en chemin; & lorsqu'il est arrivé, on chauffe les plus gros lingots sur un Fourneau fait exprès, ou sur un foyer de liquation, puis on le casse avec de gros marteaux de fer. Si le cuivre arrive aux Fonderies en plaques, ou en autres pièces moins épaisses que des lingots, on épargne le charbon, parcequ'alors on peut le rompre à froid. Pour casser plus aisément les lingots, ou saumons de cuivre, on se sert de la machine qui est représentée sur la *Planche LXVIII.* lettre J. Mais lorsqu'on fond le cuivre dans des ateliers où l'on fait aussi la liquation, il est encore mieux de le rompre en petits morceaux lorsqu'il sort de la fonte, & à mesure qu'on le leve du bassin de *percée*.

§. 5. A l'égard de la composition, on fait toujours entrer dans une *pièce* de liquation soixante-quinze livres de cuivre noir ou davantage, si ce cuivre contient déjà du plomb, parcequ'il faut que dans cette *pièce* il y ait constamment les soixante-quinze livres de cuivre pur; car s'il n'y avoit pas cette quantité, & qu'on commît quelque faute dans la liquation, la *pièce* ne résisteroit pas au feu sur le foyer, & le cuivre se fondroit aussi-bien que le plomb. Dans le raffraichissement pauvre, il faut pour chaque *pièce* deux cens cinquante livres de plomb; & dans le riche, deux cens soixante-quinze livres. On y met cette quantité de plomb, afin que dans la fonte le cuivre puisse s'y étendre suffisamment, & afin que le plomb puisse saisir l'argent.

Ce qu'il faut
mettre de plomb
avec le cuivre,
pour en séparer
l'argent.

Une *pièce* de liquation qui vient d'un *raffraichissement riche*, doit contenir neuf onces d'argent, ou tout au plus neuf onces & demie; s'il y en avoit davantage, le plomb ne pourroit pas le séparer entièrement du cuivre; & il en resteroit trop dans le cuivre raffiné. Il ne faut pas non plus qu'elle en tienne moins, parcequ'autrement on feroit des frais inutiles. Si le cuivre est trop pauvre, & qu'on n'ait pas à la main de l'*pauvre* de plomb qui contienne de l'argent, il faut nécessairement en faire un *raffraichissement pauvre*.

On ne peut pas toujours ajouter au cuivre du plomb pur; mais comme l'*pauvre* qui vient de la liquation doit être affiné, quand le quintal tient trois onces à trois onces & demie d'argent tout au plus, cet affinage rend de la litarge & du test, qu'il faut faire rentrer dans la

composition. On n'en prend cependant que la litarge, lorsqu'on a les matieres de plomb en abondance. On compte au bas Hartz cent quarante livres de litarge pour un quintal de plomb de cent seize livres; & cent soixante livres de test pour la même quantité de plomb. Il est essentiel d'employer toujours dans la fonte la litarge & le test qui proviennent de l'*œuvre* sortant de la liquation, attendu que le cuivre qui pourroit s'y trouver seroit perdu, si l'on vendoit ces matieres; & le nouveau plomb dont on se serviroit à la place de ces matieres, retiendroir encore du cuivre. Mais comme il se brûle du plomb dans le raffraichissement, ces mêmes matieres ne suffisent pas quand leur quantité est trop diminuée; ainsi il faut en ajouter de nouvelle: & c'est ordinairement le plomb frais que l'on préfère. Il est d'usage dans les Fonderies où l'on fait la liquation d'ajouter un quart de quintal de ce plomb sur chaque pièce qu'on doit liquéfier, & même d'y en mettre jusqu'à un demi quintal, si les autres matieres tenant plomb ne peuvent pas suffire.

Il y en a qui croient qu'on doit toujours ajouter le plomb frais dans la liquation, pour *raffaichir* le cuivre, & que par ce moyen on en sépare l'argent plus aisément. C'est une erreur; car il est certain que le plomb qui se révivifie dans le Fourneau, lorsqu'on y a mis avec le cuivre de la litarge, du test ou d'autres déchets, fait le même effet dans le raffraichissement & la liquation, que le plomb frais: & dans les cas où l'on est obligé d'ajouter du plomb frais, parcequ'on n'a pas assez de déchets,

on peut lui substituer la litarge : elle fait même un meilleur effet ; mais alors il en faut trente-cinq livres pour tenir lieu d'un quart de quintal de plomb.

§. 6. Quand on a un *raffraichissement pauvre* à faire, on y employe le cuivre le moins riche en argent, & l'on compte pour chaque *pièce* de liquation trois quarts de quintal de ce cuivre pour un quintal & demi de plomb ; par conséquent, un quart de quintal de moins que pour un *raffraichissement riche*. On peut y employer de l'*pauvre* qui provient de la fonte des déchets de liquation, ou de celle des scories, de la litarge, & même du test, en cas de nécessité ; mais toujours en comptant trente-cinq livres de litarge pour un quart de quintal de plomb, & quarante livres de test pour la même quantité. Quand il ne se trouveroit que cinq onces d'argent par *pièce*, la liquation peut se faire, mais elle seroit meilleure, s'il y en avoit six onces ; & son *œuvre* pourroit rendre deux onces à deux onces & demie d'argent par quintal, ce qui seroit fort utile dans les *raffraichissements riches*. Au reste, il faut éviter autant qu'on peut les *raffraichissements pauvres*, & s'arranger de façon que l'*œuvre* qui vient des fontes du cuivre & du plomb, soit assez riche pour être affiné.

§. 7. On a déjà dit que le *raffraichissement* riche ordinaire est de soixante-quinze livres de cuivre, & de deux quintaux trois quarts de plomb pour chaque *pièce* de liquation, & qu'on doit y trouver tout au plus neuf onces & demie d'argent. Si l'on a du cuivre qui ne soit pas assez riche pour fournir cette quantité, on y supplée en

V u u ij

employant de *Pauvre* qui sort d'un *raffraichissement pauvre*, ou de la fonte des déchets, parcequ'il contient assez d'argent pour remplacer celui qui manque au cuivre. Si le cuivre est trop pauvre, il ne faut pas le faire entrer dans la liquation.

La composition pour chaque *pièce* se pèse en particulier, parcequ'il faut que toutes les *pièces* passent séparément l'une après l'autre dans le Fourneau, & que la première ne reçoive rien de la composition de la seconde; ni la seconde, de la troisième. Dans un *raffraichissement*, pauvre ou riche des mines de cuivre de Rammelsberg, on fait trente-six *pièces* de liquation. Dans d'autres endroits on n'en fait que trente-deux.

§. 8. Le cuivre dont les soixante-quinze livres contiendroient plus de neuf onces & demie d'argent, exigeroit qu'on y joignît du cuivre pauvre. On n'y met pas toujours du plomb frais ou de la litarge; on est obligé d'y ajouter de *Pauvre* qui provient de la fonte des déchets. Alors, on met ce cuivre riche en liquation, tel qu'il est; & comme le cuivre qui reste après qu'on en a fait couler *Pauvre*, est encore trop riche en argent, on le casse en morceaux quand il est sorti de dessus le foyer, pour le peser plus commodément, & l'ajouter dans le premier *raffraichissement* qu'on aura à faire. Si l'on a beaucoup de ce cuivre riche à liquéfier, & que les premières *pièces* soient déjà liquéfiées ou finies, on fait un second raffraichissement & une seconde liquation, pour avoir encore de ces *pièces* à ajouter. On peut aussi mettre ce cuivre riche dans le bain de *Pauvre* provenant d'une

liquation, lorsqu'on l'affine ; ce qui évite des frais. Car dans un affinage de soixante-quatre quintaux d'*auvre*, on peut faire entrer jusqu'à quatre quintaux de ce cuivre qui est resté riche après la liquation, ou même pareille quantité de cuivre noir, riche, & non liquéfié : il s'y fond assez vite ; si cependant il n'étoit pas tout fondu quand la litarge commence à se former, il n'y a point d'inconvénient à la laisser couler un peu, parceque pendant qu'elle continue à se former, le cuivre acheve de se fondre. Mais il faut que l'Affineur accommode bien la voie de la litarge avec de bonnes cendres ; attendu que la litarge d'un tel affinage est fort chaude, selon l'expression des Ouvriers ; c'est-à-dire, qu'elle ronge les cendres jusqu'aux pierres ou briques qui les soutiennent. Ainsi, il est à propos de chauffer un peu moins cet affinage, après qu'on y a introduit le cuivre. S'il arrivoit qu'on eût mis trop de cuivre dans le bain de l'*auvre*, ce qu'il est aisé de reconnoître en en faisant un essai en petit, il faut y ajouter peu à peu d'autre *auvre*, ou même du plomb non enrichi. Le cuivre que la litarge entraîne avec elle, ou qui s'imbibe dans le rest, n'est pas perdu ; on le retrouve dans la refonte de ces deux matieres.

§. 9. Quant à l'opération du *raffraichissement* ; après qu'on a suffisamment chauffé l'*accommodage* du Fourneau, on le remplit de charbon qu'on allume par une pelletée de charbon embrasé. On fait agir les soufflets, & en même temps on charge un bacquet de scories provenant de la fonte d'une mine de cuivre : ce qui acheve

de chauffer le foyer du Fourneau, & de le nettoyer. On verse ensuite un panier de charbon, & par-dessus, le cuivre de la première *pièce* de liquation. Lorsque la première charge est un peu descendue dans le Fourneau, on charge une petite partie du plomb ou de la litarge, pesés pour entrer dans la composition de cette première *pièce*; puis un panier de charbon avec la moitié du plomb ou de la litarge, & ensuite un autre panier de charbon avec le reste du plomb destiné à cette première *pièce*, pour laquelle il faut en tout trois paniers de charbon. La composition de cette première *pièce* étant un peu descendue, on recharge de nouveau un panier de charbon; & par-dessus, le cuivre de la seconde *pièce*. Quand ce cuivre est descendu, on met dans le Fourneau une petite quantité de plomb ou de la litarge de la seconde composition; on laisse descendre un peu, & l'on couvre d'un panier de charbon & du reste de cette seconde composition. Ainsi, on ne consomme pour cette seconde *pièce* que deux paniers de charbon; & l'on continue cette manœuvre pour chaque *pièce* jusqu'à la fin de la fonte. Au *bas Hartz*, on est vingt heures à fondre trente-six *pièces* de liquation, & l'on y brûle environ trente-six mesures de charbon. Il y a pour cette fonte un Fondeur & deux Aides. Ces derniers sont obligés de faire aussi la liquation.

Quelques Fondeurs veulent que dans un *rafraichissement*, qui ne consiste qu'en cuivre & en plomb, on ajoute un peu de scories à ces deux métaux, afin qu'ils ne coulent pas seuls par *Pail* du Fourneau; mais *Schluster*

condamne cet usage , parceque les scories s'enrichissent de plomb dans cette fonte ; par conséquent le déchet en est plus considérable , & il n'en résulte pas un grand avantage pour le reste de l'opération , qui même n'en va pas plus vite. Pourvu qu'un Fondeur ait choisi de bon charbon , avec lequel il puisse régler sa charge , la fonte ira toujours bien , sans ajouter de scories. Si le charbon est mauvais , cet Ouvrier est obligé d'en mettre un peu davantage sur chaque *pièce* de liquation : mais il doit prendre garde à n'en pas mettre plus qu'il n'en faut ; car lorsqu'on surcharge de mauvais charbon , la fonte refroidit , & le cuivre ne se mêle pas bien avec le plomb. Ainsi , le choix du charbon est un article important pour cette opération.

Dans le *raffraichissement pauvre* , où l'on ajoute ordinairement de la litarge , & quelquefois du test , la fonte coule rarement sans scories , puisque la litarge & le test seuls en donnent toujours ; mais toutes les scories d'un *raffraichissement* se mettent dans la fonte des déchets de liquation.

Lorsque toute la composition d'une *pièce* est fondue , & qu'elle a passé du Fourneau dans le bassin , on la fait couler dans la *poêle de liquation*. C'est une poêle de fer qu'on a frottée d'argile détrempée pour l'en enduire , & qu'on a chauffée ensuite , afin qu'on puisse en détacher aisément les *pièces* qui s'y moulent. Aussi-tôt que la *pièce* est coulée , on rebouche la *percée* à l'ordinaire ; & l'on place dans cette *pièce* , avant qu'elle soit figée , un crochet de fer , par le moyen duquel on l'enlève lorsqu'elle

est froide ; mais comme cette *pièce* ne se refroidiroit que lentement d'elle-même , & qu'elle ne le seroit pas assez tôt pour recevoir la *coulée* de la seconde *pièce* , on l'éteint avec de l'eau ; d'abord , peu à peu , puis en plus grande quantité , jusqu'à ce qu'elle soit assez figée. On l'enlève , & l'on frotte de nouveau la même poêle avec de l'argile peu mouillée , afin qu'elle puisse sécher , avant la *percée* suivante.

§. 10. Dans quelques Fonderies où l'on fait aussi la liquation , on ne coule pas les *pièces* du bassin de réception dans la poêle de fer , mais on puise la matière fondue avec une cuillère de fer , aussi frottée ou enduite légèrement d'argile , afin qu'elle ne soit pas si-tôt rongée par la fonte. On croit que par cette manœuvre le cuivre & le plomb se mêlent mieux ensemble ; mais le travail en est beaucoup plus pénible pour les Ouvriers , parcequ'ils sont exposés à une chaleur trop violente : la *pièce* se forme moins vite dans la poêle. On brûle beaucoup de cuillères dans ces puisées répétées , ce qui fait encore une dépense inutile. Le cuivre & le plomb se mêlent suffisamment , tant dans le bassin de réception , que dans la poêle ; car l'on sçait par expérience , que si on laisse tomber quelques gouttes de plomb sur du cuivre noir rougi au feu , ce cuivre le prend & le boit , pour ainsi dire , sur le champ : à plus forte raison il doit s'en saisir bien plus vite , lorsqu'il est en fusion.

CHAPITRE CX.

Comment on sépare l'argent d'un Cuivre qui en contient beaucoup.

§. 1. **O**N trouve rarement du cuivre riche en argent, qui ne soit pas propre à la liquation. Cependant on en a quelquefois envoyé de Hollande aux Fonderies du *bas Hartz*, qui étoit trop riche pour être fondu avec le plomb. Il y a des monnoies de billon qui sont aussi dans le même cas. Si l'on vouloit en faire des *pièces* de liquation, le travail seroit très-long, & il y auroit trop de déchet sur l'argent; c'est pourquoi il est plus sûr & moins dispendieux d'imbiber ce cuivre dans du plomb sur un Fourneau d'affinage; c'est-à-dire, de l'affiner avec le plomb. On fit une pareille opération en 1694. sur du cuivre qui venoit de Hollande; ce cuivre qui étoit en saumons, contenoit par quintal plus de quatre-vingt marcs d'argent. On en mettoit à chaque fois quatre quintaux sur quarante-six quintaux de plomb *frais*, ce qui faisoit environ seize parties de plomb sur une partie de cuivre, l'argent soustrait; & l'on en faisoit des plaques d'argent de trois cens cinquante à trois cens quatre-vingt marcs. On raffinoit cet argent, & l'on fondoit la litarge & le test en *pièces* de liquation, que l'on liquéfioit ensuite dans un feu doux; & l'on ajoutoit l'*œuvre* qui en couloit, au plomb

Tome II.

X x x

530 DE LA LIQUATION, &c. CHAP. CXI.
frais d'un autre affinage. On consumma dans cette opération trois quintaux & demi de plomb, six pièces de bois d'affinage, une mesure de bois de grillage, & onze mesures de charbon. On n'avoit pas encore introduit l'usage des Fourneaux de réverbère, où l'on ne brûle que des fagots; autrement on n'auroit pas brûlé du bois d'affinage.

CHAPITRE CXI.

De la maniere de séparer l'or du cuivre.

§. 1. *S*éparer l'or du cuivre, est un art qui n'est pas encore fort connu au *Hartz*, parcequ'on y trouve peu de cuivre qui tienne de l'or; & ce n'est qu'après beaucoup de dépense que *Schlutter* est parvenu à faire cette séparation. Ayant pris du cuivre tenant or, il le traita d'abord comme le cuivre tenant argent, qu'on veut liquéfier; mais quoique par les essais en petit il fût assuré qu'il tenoit de l'or, il ne pouvoit retrouver cet or dans l'*œuvre* après la liquation, quoique tout l'argent que ce cuivre pouvoit contenir, eût été entraîné par le plomb; & il reconnut par diverses expériences, que cet or étoit resté dans les pièces de cuivre liquéfiées, quoiqu'on eût employé beaucoup de plomb dans leur *rafraichissement*. Ainsi il fut obligé de suivre un autre procédé pour d'autre cuivre tenant or, qu'on avoit encore envoyé de Hollande.

§. 2. Ce cuivre étoit rempli de plomb, & on l'avoit moulé en culots ronds dans des poëles de fer. Il y en avoit aussi en faumons longs; mais aucun tant des uns que des autres, ne pesoit plus de soixanté livres, & plusieurs étoient au-dessous de cinquante. Quelques-uns de ces culots contenoient plus de demie once d'or par quintal avec un marc d'argent. Il y en avoit d'autres qui ne tenoient qu'un gros d'or, & une once ou deux d'argent. Le produit en cuivre qui étoit assez égal dans tous, étoit d'environ soixante-deux livres de cuivre raffiné par quintal; mais le produit des essais en or & en argent étoit si différent, qu'il étoit rare qu'un essai pris sur le dessus du culot ou du faumon, se rencontrât avec celui qu'on avoit pris par-dessous; en sorte qu'il falloit les essayer par-dessus & par-dessous, & réunir les produits. On assembloit ces cuivres selon le produit des essais; on mettoit en un lot celui qui étoit le moins riche, & en un autre, celui qui l'étoit davantage. On fit ensuite des pesées du cuivre pris dans chacun de ces lots.

§. 3. Le cuivre le plus riche en or & en argent, fut d'abord imbibé dans le plomb, & raffiné tout de suite. Dans soixante-quatre quintaux d'autre venant de liquation, & dont le quintal tenoit trois onces à trois onces & demie d'argent, on fit entrer huit quintaux de ce cuivre, tenant or & argent; & on conduisit l'affinage, comme on l'a enseigné dans le Chapitre CIX. Il faut observer de ne pas mettre trop de cuivre dans ces sortes d'affinages, parcequ'il s'en attacherait au

baſſin quelque portion qui contiendrait encore de Por. On retira par cette opération tout Por & tout l'argent qui étoit dans le cuivre, & cet or ſe trouva dans l'argent affiné.

§. 4. Mais comme ce travail coutoit beaucoup, on ne put pas traiter de même tout ce cuivre de l'envoi, parceque les frais auroient excédé le produit. Ainſi on mit en liquation le plus pauvre, dont le quintal ne contenoit que trois à quatre onces de fin, tant en or qu'en argent. On mit beaucoup de plomb dans la compoſition, c'eſt-à-dire, trois quintaux, ſur ſoixante-quinze livres de ce cuivre qui étoit déjà allié de près de cinquante pour cent de plomb.

§. 5. L'*œuvre* qui ſortit de cette liquation fut affiné. On en mit ſoixante-quatre quintaux à la fois ſur le teſt avec huit quintaux de cuivre riche en or; mais on ne fit pas beaucoup de ces affinages, & la plus grande partie de ce cuivre riche fut imbibée dans le plomb qui provenoit de la reſonte du teſt & de la litarge de ces affinages, & auquel on ajoutoit le plomb *frais* néceſſaire.

§. 6. A l'égard du cuivre le plus pauvre qui ne rendoit à l'eſſai que deux onces d'argent tenant or, on le mit dans le *raſſaiſſement* ou reſonte de la litarge & du teſt, & l'on en tira ce qu'on put; mais le cuivre qu'on paſſa par cette reſonte ſans l'imbiber dans le plomb d'un affinage, ne rendit jamais tout l'or qu'il contenoit, malgré la grande quantité de plomb qu'on y ajoutoit. On voit clairement par ces expériences,

que le cuivre qui contient de l'or , n'abandonne pas tout cet or dans le *rafraîchissement* , mais seulement l'argent avec un peu d'or , & il conserve la plus grande partie de son or , avec très-peu d'argent. Ainsi on ne peut séparer l'or du cuivre que par l'affinage dans le plomb ; mais si le produit en or n'est pas assez considérable , il est à propos de l'abandonner , parcequ'il en résulteroit plus de dépense que de bénéfice ; car il se perd ordinairement cent vingt-cinq à cent trente livres de plomb dans le raffinage d'un quintal de cuivre , sans compter la grande consommation du bois , tant pour l'affinage , que pour la reprise du cuivre par la refonte de la litarge & du test.

Le cuivre tenant or , ne doit pas être traité par liquation.

CHAPITRE CXII.

De la liquation & ressuage des pièces qu'on a faites dans le rafraîchissement.

§. 1. *L*iquéfier , c'est séparer le plomb & l'argent du cuivre , c'est-à-dire , que dans cette opération on rend le plomb liquide , afin qu'en s'écoulant , il puisse entraîner l'argent qui étoit originairement dans le cuivre. On a représenté le Fourneau qui sert à cette opération , & qu'on nomme *Fourneau de liquation* , sur la *Planche XLVIII.* lettres A , B , C , D , & on en a parlé dans le Chapitre XVI. §. 1. ainsi on ne traitera ici que de la manière de conduire cette opération.

§. 2. Il faut 1°. que le sol & le creux ou bassin d'un Fourneau de liquation soient préparés avec de bonne argile, afin que l'*œuvre* qui coule & qui s'y rassemble, ne le puisse creuser jusqu'à la maçonnerie. Lorsqu'on veut placer les *pièces* de liquation sur le foyer, il faut mettre un enduit d'argile & de cendres sur les plaques de fer qui en font le dessus, pour empêcher que ces *pièces* ne s'y attachent; & pour mieux faire encore, on y saupoudre du poussier de charbon, pendant que cet enduit est encore humide.

§. 3. Les foyers de liquation du *bas Hartz* sont un peu plus longs que dans d'autres Fonderies; aussi on peut y placer six *pièces* de liquation, au lieu qu'on n'en met que quatre sur les autres. On en a représenté un sur la *Planche XLVIII.* lettres E, F, G, H. Au *bas Hartz* on éloigne les *pièces* de six pouces les unes des autres; dans d'autres Fonderies l'intervalle est de huit pouces, ce qui dépend cependant du plus ou moins de cuivre qui se trouve dans ces *pièces*; car celle qui contient le plus de cuivre parfait, se soutient mieux, & l'on peut l'éloigner davantage qu'un autre qu'on auroit faite avec quelque cuivre chargé de plomb, & qui n'auroit pas ses soixante-quinze livres de cuivre, ainsi qu'on l'a dit précédemment. Au commencement de l'opération, on met des morceaux de bois entre ces *pièces*, de crainte qu'elles ne tombent les unes sur les autres. On en met aussi entr'elles & les parois du foyer, ensuite on remplit tous les intervalles de charbon qu'on arrange avec les mains, afin qu'il puisse servir à sou-

tenir ces *pièces*. Lorsqu'elles sont bien couvertes de charbon, on l'allume avec du charbon ardent qu'on prend dans le bassin, où l'on en a mis brûler pour l'échauffer, & on le remplace par d'autre charbon non allumé; car il faut que ce bassin soit toujours très-chaud. Outre ce charbon, on chauffe encore avec du bois mis sur le foyer du côté des parois, afin que l'*œuvre* coule plutôt. Lorsque ce foyer commence à se mettre bien en feu, on ferme son soupirail, parceque le feu est toujours plutôt allumé au fond que sur le devant du foyer; & il est à propos que ce soit le contraire. On r'ouvre le soupirail dès que l'*œuvre* commence à couler sur le devant de ce foyer. Il faut avoir grande attention, qu'aucune des *pièces* ne se trouve sans charbon, avant qu'elle s'affaisse; ainsi il faut en remettre à mesure qu'il se consume. Si le feu étoit trop fort, & que le cuivre parût assez rouge pour se fondre lui-même & couler avec le plomb, il faudroit retirer tout le feu qui est dans le bas du foyer, même jetter de la pousfiere de charbon pour le refroidir (a). Cependant lorsqu'il ne coule que très-peu de cuivre, il n'est pas nécessaire de retirer le feu, parcequ'on retrouve ce cuivre dans les déchets; & il est toujours mieux de *liquéfier* avec la plus forte chaleur, attendu que le plomb en emporte mieux l'argent du cuivre.

(a) Il faut que l'Ouvrier principal ait l'attention, quand les tourteaux ou pièces de liquation commencent à avoir trop de chaleur, d'avoir des buches de sapin fendu toutes prêtes, & d'en

mettre une ou deux dans les coulées ou rigoles sous ces tourteaux. Alors la flamme de ce bois résineux empêche le cuivre de fondre & de couler avec le plomb & l'argent.

Toutes les *pièces* qui sont rangées sur le foyer, doivent s'affaïsser dans le commencement de sa grande chaleur, sans quoi elles ne seroient pas bien *liquéfiées*, & le cuivre qui resteroit, contiendrait trop d'argent. Si l'une des quatre ou des six paroïssoit ne pas s'affaïsser, il faudroit la regarnir de charbon, & peu de temps après elle s'affaïssera comme les autres. Mais on n'a pas besoin d'en ajouter quand le foyer est chauffé bien également, car alors les *pièces* s'affaïssent toutes ensemble, & l'*œuvre* coule si bien que la liquation se fait fort proprement. Lorsqu'on voit que la plus grande partie de l'*œuvre* a coulé, on peut augmenter un peu le feu au bas du foyer, pour chauffer davantage les *pièces*, & faire sortir le plus d'*œuvre* qu'il est possible, afin qu'il ne reste pas tant d'argent dans le cuivre; car vers la fin l'*œuvre* n'en coule que goutte à goutte.

Cet *œuvre* tombe dans la trace ou voie du foyer, & se rend dans le bassin où on le puise pour le mettre dans des poëles de fer. Si l'on fait la liquation avec des *pièces* provenant d'un *rafraîchissement* pauvre, il ne faut pas trop remplir les poëles, afin qu'on puisse plus aisément peser les culots qui s'y moulent & les distribuer plus facilement sur un *rafraîchissement* riche: mais si l'*œuvre* est assez riche pour être raffiné sur le champ, chaque culot peut être du poids de cinquante livres. Il faut prendre un essai de cet *œuvre* pour sçavoir ce qu'il tient d'argent; mais pour en être plus certain, on en leve une petite quantité à chaque fois que l'on puise, & on la verse à côté dans un petit creux; puis quand la liquation

quation est entièrement achevée, on fond ensemble toutes ces petites portions pour en tirer le véritable es-fai. Il faut aussi remuer souvent l'œuvre sur la voie pour empêcher qu'il ne s'y brûle en s'y arrêtant. Après que tout l'œuvre a coulé, on laisse consumer le charbon qui se trouve encore sur le foyer, puis on ôte les parois pour en approcher. Ce qui demeure sur ce foyer après que la liquation est achevée, est le cuivre dont le plomb a tiré & séparé l'argent; & ce cuivre se nomme *Frischen-Kienstoecke*, c'est-à-dire, *pièces de rafraîchissement desséchées*. Je les nommerai dorénavant *pièces de cuivre desséchées*.

§. 4. On ne retire pas ces *pièces* toutes rouges de dessus le foyer, on leur laisse prendre le rouge obscur, afin qu'elles soient plus fermes; sans quoi elles se romproient facilement en plusieurs morceaux. On les leve avec une espee de grande tenaille; ce sont deux crochets de fer attachés à une pièce de bois.

On conserve ces *pièces* de cuivre desséchées toutes entières, afin de pouvoir les arranger plus aisément dans le Fourneau à ressuier ou torréfier.

§. 5. Dans une seule liquation du *bas Hartz* on liquéfie trente-six *pièces* sur six foyers. On brûle pour cette quantité vingt à vingt-quatre mesures de charbon, & jusqu'à deux mesures de bois de grillage. Ce travail est conduit, ainsi qu'on l'a dit plus haut, par les deux Aides du *rafraîchissement*.

§. 6. Le cuivre qui se trouve en petits morceaux sur les plaques de fer, ou dans le bas, sur la voie, se met

dans le creux, afin que s'il y avoit encore de l'*œuvre*, il pût couler dans le fond de ce bassin, qui est encore fort chaud. On en retire le dessus, qu'on nomme au *bas Hartz*, *déchet de liquation* ; & ailleurs, *épinges de liquation*. Quant à l'*œuvre* qui s'est rassemblé dessous, on le verse comme le premier dans des poëles de fer, & on le met avec l'autre.

§. 7. Lorsqu'on a commencé à se ressentir de la disette du bois dans les Fonderies du *bas Hartz*, Schlutter a imaginé qu'on pourroit lui substituer la tourbe. Il fit mettre six pièces de liquation sur le foyer, & y ayant placé les parois, il fit remplir le tout avec de la tourbe sans y ajouter de charbon : il fit chauffer aussi le creux avec la même matiere ; & la liquation se fit presque aussi-bien qu'avec le charbon. Les *pièces* s'affaïsserent, & le plomb coula comme dans l'opération ci-devant décrite ; mais on y consumma neuf mesures de tourbe, au lieu qu'on ne brûle ordinairement que six mesures de charbon.

CHAPITRE CXIII.

De la liquation dans un Fourneau à vent ou de réverbère, avec du bois ou avec des fagots.

§. 1. EN 1734. Schlutter fit construire un Fourneau particulier avec lequel il pût faire la liquation par un feu de fagots, afin d'épargner le charbon dans

les endroits où il est cher. Ce Fourneau a été décrit dans le Chapitre XVI. & il est représenté sur la *Planche XLIX*. Voici la maniere de s'en servir. Après y avoir arrangé les *pièces* de liquation, on enduit les plaques de fer d'un peu d'argile détrempée, & on les met à leurs places ordinaires, ou avec les mains, quand ce Fourneau est froid, ou avec une longue tenaille, lorsqu'il est encore chaud d'une précédente liquation; & cette tenaille est suspendue à une chaîne, pour qu'un seul homme puisse la manier aisément, & porter les plaques où elles doivent être. Comme on arrange douze *pièces* dans ce Fourneau, la première se place à cinq pouces de distance du mur. On laisse trois pouces & demi d'intervalle entre chacune des autres. On les soutient ainsi séparées par des morceaux de bois de pareille longueur, qu'on retire après que le Fourneau est garni de bois & de fagots. Etant ainsi assujetties, on scie quelques paremens de fagots en morceaux d'un pied de long, que l'on taille en morceaux allongés, pour pouvoir les mettre entre les pièces & les plaques de fer; ensuite on arrange entre ces pièces & par-dessus, des demis fagots, que l'on fait entrer à force en les battant avec la hache qui les a coupés: il faut que ces fagots ne soient composés que de petits rondins, ou bien l'on choisit ces rondins dans plusieurs fagots, & l'on brûle le reste dans la chauffe ou réverbère d'à côté. On met encore du bois scié de même longueur que le diamètre des pièces entre ces mêmes pièces, & on le fait aussi entrer à force. Lorsque tout est ainsi préparé, on fait descendre

Y y ij

la porte de fer par le moyen d'une chaîne & d'un tour ; de manière qu'elle ne ferme que le haut de l'ouverture du Fourneau ; ensuite on fait du feu dans la chauffe ou réverbère pendant trois quarts d'heure ou une heure , pour allumer le bois & les fagots entre les pièces de liquation ; puis on fait descendre encore la porte du Fourneau , jusques sur les deux briques qu'on a mises pour la soutenir au bord de cette ouverture. Ainsi , pendant toute l'opération il reste un intervalle libre de la hauteur de deux briques mises l'une sur l'autre. On attache la porte , tant en haut qu'aux côtés , par des loquets , sans en lutter les bords avec de l'argile , afin que la flamme puisse sortir par les fentes qui y restent. Sur le devant du Fourneau , il y a un trou qu'on peut boucher avec une brique ; mais on le laisse ouvert au commencement , pour donner de l'air dans l'intérieur. Ainsi , les *pièces* qui sont de ce côté-là doivent se liquéfier les premières. Il faut bien préparer le creux qui doit recevoir l'*œuvre* , & le bien chauffer.

§. 3. Le bois d'entre les *pièces* étant allumé , on augmente le feu dans la chauffe en y mettant des fagots ou du bois. On chauffe en même temps la voie & le bas du Fourneau assez fort , pour que la flamme en sorte ; mais on bouche le soupirail qui est au fond , de crainte qu'elle ne prenne cette route , & pour l'obliger à passer entre les pièces de liquation. Quand celles qui sont sur le devant du Fourneau commencent à se *liquéfier* , on ferme avec une brique le trou dont il a été parlé plus haut , pour que la flamme soit obligée de retourner sur ces *pièces*

ees. Il arrive quelquefois, quand le Fourneau est fort chaud, que le cuivre coule avec l'*œuvre* : on le connoît à la couleur bleue & verte que prend la flamme qui sort par-dessous la porte. Pour y remédier, on retranche un peu de feu, mais seulement pendant quelques minutes; car l'*œuvre* cesseroit de couler. Le bois qui étoit entre les *pièces* s'étant réduit en braise, ces *pièces* en sont considérablement échauffées. Les scories en coulent alors; comme si elles étoient dans le Fourneau de *torréfaction*; & si le petit nombre de *pièces* qu'on peut mettre dans ce Fourneau en valoit la peine, on pourroit fort bien y faire cette *torréfaction*; mais il n'y auroit pas de profit à brûler du bois & du charbon pour une aussi petite quantité.

§. 4. Dès qu'on remarque que l'*œuvre* est totalement fondu, & qu'il n'en coule plus rien du Fourneau, on leve la porte de fer, & on laisse sur le foyer les *pièces* de cuivre desséchées, qui sont ordinairement fort affaîssées, jusqu'à ce que la braise qui les entoure encore soit consumée, & que ces *pièces* soient devenues d'un rouge obscur, pour pouvoir les retirer sans les rompre, & les mettre entières sur le Fourneau de *torréfaction*; mais il ne faut pas laisser éteindre le feu dans la voie, que quand toutes ces *pièces* ont été enlevées, afin que s'il en couloit un peu d'*œuvre*, il pût se rendre dans le creux ou bassin de réception. On moule cet *œuvre* dans des poêles de fer. La première liquation qui se fait dans ce Fourneau dure six heures. Si l'on en fait une seconde tout de suite, elle n'exige pas le même temps.

§. 5. Lorsqu'on veut faire cette seconde liquation, on laisse le Fourneau ouvert & vuide pendant une heure au moins, après que les *pièces* en ont été enlevées, afin de pouvoir y mettre douze autres *pièces* de liquation qu'on arrange & qu'on garnit de bois & de fagots comme les premières. Deux Ouvriers peuvent faire deux liquations de suite; mais si l'on vouloit en faire une troisième, il faudroit qu'ils fussent relevés par d'autres.

§. 6. Le produit en cuivre & en plomb enrichi d'argent est le même que dans la liquation ordinaire; mais l'opération est plus fatigante pour les Ouvriers. On brûle pour deux liquations faites de suite une mesure de charbon, & jusqu'à deux cens dix fagots.

CHAPITRE CXIV.

De quelle maniere on torréfie les pièces qui sortent de la liquation.

§. 1. **O**N *torréfie* (a) les pièces de cuivre desséchées pour en faire sortir une partie de l'*œuvre* ou du plomb enrichi qu'elles pourroient avoir retenus malgré la liquation; & afin qu'on puisse raffiner le cuivre mieux & plus vite, on a représenté le Fourneau à torréfier sur la *Planche L.* lettres A, B, C, D, &c. & la

(a) *Torréfier* ou faire ressuier le cuivre, c'est la même chose. Il a déjà rendu son plomb comme une espèce de sueur dans la liquation. Il sue, pour ainsi dire,

une seconde fois dans cette opération, parceque la chaleur est plus forte ou plus concentrée.

description se trouve dans le Chapitre XVII. On fait ce Fourneau grand ou petit, selon qu'on a par année plus ou moins de *pièces* à faire ressuer ou à torréfier. Comme la liquation est peu considérable au *bas Hartz*, on s'y sert d'un Fourneau de *torréfaction*, qui peut contenir trente-six à quarante-huit *pièces* de cuivre desséchées; au lieu que dans le Comté de *Mansfeldt* & à *Grunenthal*, ces Fourneaux sont assez grands pour recevoir les *pièces* desséchées de trois *rafratchissemens*, & en outre celles qui viennent de la fonte des déchets de ces trois *rafratchissemens*. On a aussi représenté ce Fourneau sur la *Planche L* lettres F, G, H, J. :

Au Fourneau de *torréfaction* du *bas Hartz*, il y a des plaques de fer fondu; dans celui de *Mansfeldt*, tout est en maçonnerie, & à *Grunenthal*, les plaques sont de cuivre au lieu d'être de fer. De quelque métal qu'elles soient, il faut que tous les trous qui pourroient s'y trouver, soient bouchés exactement avec de la terre grasse mêlée avec de la paille; après quoi on les fait bien sécher avant que de rien commencer.

§. 2. C'est sur ces plaques de fer ou de cuivre, ou sur la maçonnerie; que l'on place de champ toutes les *pièces* de cuivre desséchées en travers des voies: on en met même quelques-unes par-dessus les premières; mais de façon que la flamme qui vient d'en-bas puisse passer entr'elles, & que cependant elles ne puissent pas tomber dans la voie. Quand ces *pièces* sont arrangées, on ferme le Fourneau avec une porte de fer, & l'on bouché toutes les jointures avec de l'argile, excepté en haut, où on

laisse un peu d'air, afin que la flamme puisse chauffer le devant du Fourneau.

Comme dans un Fourneau à *torréfier* chaque voie a son soupirail, on laisse tous ces soupiraux ouverts dans le commencement. Ensuite pour échauffer le Fourneau, on fait du feu à l'entrée de chaque voie, & l'on augmente ce feu en ajoutant du bois, jusqu'à ce que le cuivre devienne d'un rouge obscur dans le Fourneau. C'est ainsi que ce cuivre se torréfie par la flamme; mais il arrive presque toujours que celui qui est au fond du Fourneau, devient plutôt rouge que celui de devant: ce qui vient des événements ou soupiraux vers lesquels la flamme se porte. Ainsi, il faut les fermer, afin que la flamme circule davantage dans le devant du Fourneau, & que le cuivre soit chauffé également. Quand le cuivre commence à suer, c'est-à-dire, quand les scories commencent à en couler, il ne faut pas chauffer beaucoup: il est même à propos de retirer le feu pendant quelques momens, pour donner au cuivre le temps de s'affaïsser; car lorsqu'il y a trop de feu, il se fond & coule dans les voies. Mais dès qu'une partie des scories s'est fondue, ce qui reste de cuivre peut supporter plus de feu; vers la fin il faut même l'augmenter, autant qu'on le peut, afin de faire couler toutes les scories, attendu qu'elles sont chargées de plomb, & qu'elles contiennent encore de l'argent. Ainsi, plus on en fait couler, plus le cuivre s'appauvrit d'argent; & le raffinage de ce cuivre en devient dans la suite beaucoup plus facile, ainsi qu'on l'a déjà dit.

§. 3. Les scories qui sortent du cuivre dans ce résiduage , se nomment au *bas Hartz*, *déchets de torréfaction* ; en d'autres endroits , on les appelle *épinés de grillage*. On retire ces scories des voies avec un grand crochet de fer , jusques sur le devant du Fourneau ; mais comme dans le commencement de l'opération , il a coulé de l'*œuvre* dans ces voies , il faut avoir grand soin de le séparer de ces scories.

§. 4. Quand une *torréfaction* est conduite comme il faut , que les scories cessent de couler , & que le cuivre commence à former des pointes ; on arrête le feu & l'on nettoye bien les voies. Pour faire refroidir le Fourneau , on ôte la porte de fer & l'on ouvre les soupiraux. Cette *torréfaction* dure vingt à vingt-quatre heures. Il faut ensuite deux jours entiers pour refroidir le Fourneau , & pour pouvoir en retirer les pièces de cuivre ; car au *bas Hartz* on ne les retire que froides : ensuite on les frappe , comme en hachant , pour en faire tomber certaines impuretés qu'on nomme *éclats*. Mais dans d'autres Fonderies , on retire le cuivre ressué avec un long crochet de fer , aussi-tôt qu'on a arrêté le feu & qu'on a levé la porte du Fourneau. On le jette sur le champ dans l'eau , où la plus grande partie des *éclats* se détache. La *torréfaction* se fait par un homme seul , & l'on y brûle quatre à cinq mesures de charbon.



CHAPITRE CXV.

De la fonte des déchets dans la liquation.

§. 1. C'ESTTE fonte se nomme au *bas Hartz*, *fonte des déchets de liquation & de ressuage*, ou *rafrâchissement des déchets*: ailleurs, on l'appelle *fonte des épines de liquation*. Il faut les refondre pour en retirer le cuivre, le plomb & l'argent qu'elles contiennent encore. On ajoute dans cette fonte, les scories qui viennent d'un *rafrâchissement* pauvre ou riche, les debris du Fourneau de cette fonte, ceux de la fonte des déchets, le déchet jaune de l'affinage. Enfin, tous les déchets des opérations qui ont quelque rapport à la liquation, entrent dans cette fonte pour en tirer ce qu'ils contiennent encore de bon. Elle se fait dans un Fourneau de *rafrâchissement* pour le cuivre. Il est représenté sur la *Planche XXXIV*.

§. 2. On prépare le Fourneau avec la même brasque qu'on employe au *rafrâchissement* du cuivre: quant à la composition de la fonte, on transporte au *bas Hartz* les déchets de liquation & de ressuage, avec tout ce qu'on y ajoute, devant le Fourneau. On l'étend pour en faire un mélange bien égal, & le Fondeur charge ce mélange par bacquets. On en fait quinze *pièces* de liquation, & l'on garde ce qui en reste pour une fonte semblable. Lorsqu'il se trouve dans les mêmes Fonde-

rics du mauvais cuivre sortant de quelque déchet, mais chargé d'argent, ou provenant des débris de Fourneau de liquation, on en ajoute sur chaque *pièce* de cette fonte-ci, quinze à vingt livres, & un quintal de test; mais cette addition doit être exactement mêlée avec le reste de la composition de chaque *pièce*. Le Fondeur connoît bien, au bassin de réception, quand il y a assez de matière pour une *pièce*, laquelle doit peser au moins deux quintaux. Si l'on n'a pas assez de ce mauvais cuivre tenant argent, on ajoute alors sur les quinze *pièces* de liquation, douze quintaux de test.

Tout cuivre qui provient de cette fonte, est compté pour cuivre de déchet. On ne le mêle pas avec de bon cuivre sortant de *rafratchissemens* pauvres ou riches, afin de ne pas le gâter, parceque le cuivre de déchet est ordinairement un peu aigre & jaunâtre.

§. 3. Dans la Fonderie de *Mansfeldt*, la fonte des déchets est également composée de quinze pièces, pour lesquelles on fait quinze tas, dont chacun contient environ cent cinquante livres de déchet de liquation, cent livres de déchet de ressuage, vingt-cinq livres d'*éclats*, cinquante livres de débris de Fourneaux bien lavés, onze livres de scories de cuivre sortant des *rafratchissemens*, & cent cinquante livres de test & de litarge.

§. 4. A *Grimenthal*, on ajoute à la même fonte les débris du Fourneau à *rafratchir*, & ce qui sort de meilleur du lavage de semblables matières: le tout, y compris les déchets, compose vingt à vingt cinq brouettées

Z z z ij

par fonte; on les étend comme une *journée*, & on en fait vingt *pièces* dont chacune pèse environ deux quintaux. On ajoute encore à ces vingt *pièces* dix quintaux de test & dix quintaux de litarge.

§. 5. Cette fonte se conduit comme celle des *rastrachissemens de cuivre*; mais comme elle est plus rebelle au feu, il faut la chauffer un peu plus fort, & prendre garde de charger toujours un mélange bien égal des matieres, afin que toutes les *pièces* soient d'une même pesanteur, autant qu'il est possible. Quand tout ce qui est destiné pour une *pièce* a passé par le Fourneau & s'est rendu en fusion dans le bassin, on perce pour faire couler la matiere dans la poêle de fer: on y met un crochet de fer avant qu'elle soit figée; & lorsqu'elle l'est, on l'éteint avec de l'eau, puis on l'enleve pour enduire de nouveau la poêle avec de l'argile.

Dans quelques Fonderies on forme ces *pièces* en puisant dans le bassin avec une cuilliere de fer. Si les scories ne sont pas encore refroidies lorsque la matiere est prise ou figée, on les enleve avec une espee d'écumoire, afin qu'elles n'empêchent pas de former la *pièce* quand il est temps. On continue cette manœuvre jusqu'à ce que toute la *journée* soit fondue.

§. 6. Pour mettre ces *pièces* à la liquation, on en place sept à la fois dans le Fourneau du *bas Hartz*: dans d'autres endroits on n'en met que cinq, & l'on fait un essai de l'*œuvre* qui en provient: on le nomme *œuvre de déchet*, ou *plomb d'épines*. On a donné au cuivre qui reste, le nom de *cuivre de déchet desséché*. Comme on remet le

plomb d'épines dans les *rafratchissemens*, il ne faut pas que les *pièces* en soient trop grandes.

On fait tessuer ou torréfier seules les *pièces* liquéfiées de cuivre de déchet du *bas Hartz*, afin que leur cuivre n'en gâte pas d'autre. Dans quelques autres endroits on mêle tous ces cuivres ensemble.

CHAPITRE CXVI.

De la fonte des Scories qui sont sorties de celle des déchet.

§. 1. **O**N ne fond ces scories que pour avoir encore le peu d'argent, de cuivre, & de plomb qu'elles peuvent avoir entraînés avec elles : mais le principal objet est de retirer le plus de plomb qu'il est possible, sur-tout dans les endroits où le plomb est cher, & le charbon de peu de valeur. On ne fond pas ces scories au *bas Hartz*, parcequ'elles sont ordinairement fort pauvres en métal : d'ailleurs le plomb n'y est pas rare, & le charbon y est cher. On refait cette fonte deux fois dans le Comté de *Mansfeldt*. A *Grunenthal* on la fait aussi deux fois, & même une troisième avec du *kyesx* ou pyrite, pour introduire dans de la matte le peu de métal que ces scories peuvent contenir.

§. 2. On se sert pour cette fonte du Fourneau à rafraîchir, qui a à côté de sa *percée* une poêle de liquation. La brasque est composée de deux parties d'argile

& d'une partie de charbon ; le Fourneau est à *poitrine ouverte*, & avec un bassin de réception par-devant : on fait entrer dans cette fonte des scories riches, ou ainsi nommées ; & après les avoir étendues devant le Fourneau, on répand dessus un peu de scories de raffinage de cuivre, & ce qu'on tire en menu du premier & du second canal du lavage des débris, dont il ne faut pas trop mettre de crainte de rendre la fonte trop rebelle.

§. 3. On commence cette fonte des scories le lundi matin, & on la continue jusqu'au vendredi au soir, sans l'interrompre. Elle se conduit par le moyen du nez, & la tuyere est presque de niveau. L'*œuvre* qui coule de cette fonte se moule en *pièces* de liquation ; on en met cinq sur un foyer, & l'on nomme celui qui en coule, *plomb de scories riches*. Les scories de cette fonte sont pauvres ; on y emploie deux Fondeurs qui se relèvent de douze en douze heures.

§. 4. On refond cependant ces scories pauvres comme les scories riches ; mais comme elles ne rendent que très-peu d'*œuvre*, on bat un peu de brasque dans la poêle de liquation, & on y fait un petit bassin de *percée* pour y faire couler & mouler de petites *pièces* oblongues qu'on ne met pas à la liquation, mais qu'on ajoute peu à peu dans un *rafraîchissement*.

§. 5. Après que ces sortes de scories ont été fondues deux fois à *Grunenthal* & à *Mansfeldt*, on les refond dans ce premier endroit une troisième fois par un Fourneau courbe. On prend pour la fonte d'une semaine, trois cens quintaux de ces scories & dix-huit quintaux de

DU RAFFINAGE DU CUIVRE. CHAP. CXVII. 551
pyrites , & l'on fond ce mélange pour avoir de la matte
dans laquelle se soient introduits les métaux qui pou-
voient être restés dans ces scories. A mesure qu'il se
forme de la matte , on la remet dans la même fonte ;
ainsi il ne reste que celle qui vient la dernière. On l'a-
masse jusqu'à ce qu'il y en ait trente quintaux ; alors
on la grille & on la fond en cuivre noir.

CHAPITRE CXVII.

Du raffinage du Cuivre.

§. 1. **L**E raffinage du cuivre est une des principales
opérations de la métallique : on en a fait pen-
dant long-temps un mystère en Allemagne. C'est la sé-
paration de toutes les matieres aigres & impures qui
étoient dans le cuivre noir , après quoi il est pur &
ductile. Ces matieres étrangères au cuivre sont ordi-
nairement du fer , du plomb , du zinck , de l'étain ,
du cobolt. Ces deux premiers métaux ne gâtent point
le cuivre , car ils se dissipent bientôt dans le raffinage.

§. 2. Il est faux , comme quelques-uns le prétendent,
que le cuivre qui vient de la liquation , ne soit pas
propre à faire du laiton ; mais il est vrai qu'il se gâte
quand on l'unit dans le *rafraîchissement* à des matieres
tenant plomb , qui sont aigres , & qui tiennent de l'é-
tain ou du cobolt. Ces mauvaises matieres s'introduisent
bien vite dans le cuivre , & il est presque impossible de

les détruire entièrement sur le raffinage. Le cuivre en reste dur, se gerçant facilement ; & l'on ne peut jamais en faire du laiton ni du fil de laiton : au lieu que s'il n'entre dans le *rafraichissement* que de l'*œuvre* provenant d'un plomb frais bien pur, & que d'ailleurs le cuivre soit de bonne qualité avant son mélange avec le plomb, il en deviendra encore meilleur.

§. 3. On vient de dire que les matieres ferrugineuses ne nuisent pas au raffinage du cuivre ; c'est ce qu'on peut prouver par les cuivres de *Mansfeldt* & de *Lutterberg*, qui sont excellens pour la fabrication du laiton : cependant le minéral dont on tire ce cuivre tient beaucoup de fer. Lorsqu'on a du cuivre tenant de l'argent, mais aigre, parcequ'il vient d'une mine mêlée de zinck, d'étain, d'antimoine ou de cobolt, on peut le mettre en liquation, il s'y purifiera ; mais il ne faut pas mêler avec ce cuivre celui qu'on tirera dans la suite de ses déchets & scories.

A l'égard des cuivres aigres qui ne tiennent pas d'argent, on ne les met pas à la liquation ; on les raffine pour les purifier, autant qu'il est possible : mais il ne faut jamais les raffiner avec de bon cuivre, il est plus prudent & plus exact d'en faire deux raffinages séparés.

§. 4. On a dit ailleurs, que dans la *Servie* & à *Temefwar* en Hongrie, la mine de cuivre fournit dès la première fonte un cuivre si pur, qu'on est dispensé de le raffiner : c'est tout le contraire au *Hartz*, où ce raffinage est absolument nécessaire.

Il y a deux manieres de raffiner; ſçavoir, 1°. ſur des foyers ordinaires, tels que ceux du *Hartz*, du Comté de *Mansfeldt* & d'ailleurs, où l'on raffine juſqu'à ſix quintaux de cuivre à la fois. On les a représentés ſur la *Planche LI*. 2°. Dans de grands Fourneaux de raffinage, où l'on peut mettre en une ſeule fois quarante quintaux de cuivre. On les trouvera ſur la *Planche LII*. On peut comparer à ces Fourneaux celui du *bas Hartz*, qu'on a représenté ſur la *Planche XLIV*. parcequ'on y raffine à la fois juſqu'à trente quintaux de mauvais cuivre de déchet.

CHAPITRE CXVIII.

Du raffinage du cuivre ſur de petits foyers.

§. 1. **L**A méthode de raffiner le cuivre ſur de petits foyers, eſt la plus connue au *bas Hartz*. Ces foyers ſont faciles à conſtruire, & ils ſont fort en uſage dans les Fonderies où l'on n'a pas ordinairement une grande quantité de cuivre à raffiner. Si dans quelques circonſtances cette quantité venoit à augmenter, on pourroit en avoir deux, l'un à côté de l'autre; comme dans le Comté de *Mansfeldt*, où l'on raffine ſur deux foyers ſoixante quintaux de cuivre par ſemaine, parceque pendant qu'on travaille ſur l'un, on prépare l'autre, afin qu'il ſoit en état de ſervir auſſi-tôt que le premier affinage eſt fini.

Tome II.

A a a a

§. 2. Au *bas Hartz*, on *acommode* ces foyers (a) avec un mélange d'une partie d'argile, dont moitié est calcinée ou cuite, & l'autre moitié crue, & de deux parties de charbon en poudre. Au Comté de *Mansfeldt*, on emploie à cette brâque parties égales d'argile & de charbon. On pile & tamise ce mélange, ensuite on l'humecte

(a) Le raffinage du cuivre est, comme on l'a dit, une des opérations de l'art métallique des plus difficiles, parcequ'il y a des instans à saisir qu'il ne faut pas manquer. Le succès d'un raffinage dépend de la construction du Fourneau, de la composition de la brâque, de la façon de faire la casse [ou catin], de la position du soufflet, du régime du feu, & de la conduite de l'opération, de l'instant où l'on doit retirer le cuivre, & lever les plaques ou rosettes.

Le Fourneau doit être en forme de table, de la hauteur de deux pieds trois pouces depuis le sol, d'une toise de largeur, de quatre pieds de profondeur. On monte un arceau à la hauteur de neuf pieds, à prendre du sol; sur cet arceau on élève la cheminée & le mur contre lequel le Fourneau est appuyé. Aux côtés de ce Fourneau on pratique une porte de la hauteur d'un homme, pour pouvoir aider dans le moment où il faut décrasser le bain : ce qu'on ne peut faire assez vite. Au milieu du fond du Fourneau, contre le mur, on forme un vuide de dix-huit pouces au moins en carré. Le fond de ce vuide est une petite voûte de maçonnerie, qui part du sol, & qui est de deux pieds & demi de large : cette voûte sert à laisser évaporer l'humidité que le terrain communiqueroit au Fourneau, & qui nuirait à l'opération.

La casse doit être préparée avec un mélange de deux parties de charbon pilé & tamisé, une partie de terre grasse desséchée, pilée & tamisée; demie partie de pierre qui résiste au feu, pareillement pilée & tamisée. On mêle bien le tout,

& on l'humecte avec de l'eau : puis on en remplit le vuide de l'air du Fourneau. On bat fortement cette brâque avec deux morceaux de bois en forme de palettes, qui se joignent à mesure qu'on la bat : on en ajoute plusieurs lits l'un après l'autre, observant de creuser des rainures un peu profondes à chaque lit, pour en faire la liaison. Le vuide étant rempli à fleur de l'air, on bat alors cette brâque avec des barres de fer, pesantes & unies par le bout qui frappe, afin de rendre la brâque aussi dure que de la pierre. Alors, avec un anneau de fer, ovale & tranchant, on creuse insensiblement la casse en forme de cône renversé, du diamètre de six poices, & d'environ cinq pouces de profondeur. Elle peut alors contenir deux quintaux de cuivre. On l'unit bien avec un instrument de fer poli convenable, & l'on conduit la superficie, de la même poudre de pierre qui a servi à la composition de la brâque.

C'est de la position de la tuyère que dépend principalement la perfection du cuivre raffiné. Il faut qu'elle soit au niveau de la casse, mais relevée sur le derrière, de façon que le vent ne porte qu'à deux pouces sur le bain. Le volume du vent doit avoir un pouce de diamètre, & toute la force qu'il est possible de lui donner. Il faut aussi que le canon du soufflet soit à un pouce & demi de l'embouchure de la tuyère, afin qu'il y ait un espace pour introduire le *fer d'essai* dont il sera parlé ci-après.

La tuyère étant ajustée, on allume du charbon dans la casse pour la chauffer

avec un peu d'eau ; puis on le met ainsi qu'il suit. Comme, dans ces sortes de Fourneaux, le sol est ordinairement de brique, & non d'argile ; on le couvre de brasque en deux fois, c'est-à-dire, que l'on fait d'abord un premier lit de cette brasque fortement battue, & que par-dessus on forme le bassin avec le même mélange.

Du bassin ou ca-
tin pour le raffi-
nage du cuivre.

peu à peu, de crainte qu'un feu trop lubit ne la fasse fendre. Dès qu'on la peut jurer sèche, on augmente le feu jusqu'à la faire rougir. Alors on la charge d'un panier de charbon, sur lequel on met deux quintaux du cuivre qu'on veut raffiner. A mesure qu'il se fond, il tombe dans le bas de la casse ; & lorsqu'il est tout fondu, on écarte le charbon pour conduire dans cette casse le peu de cuivre qui n'y seroit pas tombé. On remet le charbon, & l'on soufflé pendant une demie heure.

C'est ici où se rapporte l'art de bien placer la tuyère. Si elle ne l'est pas comme il faut, on ne voit presque point de scories ni de crasses sur le bain : au lieu qu'étant dirigée comme on l'a dit plus haut, on les voit furnager en quantité, parceque le vent du soufflet frappant avec violence sur le bain, agite le cuivre, le fait circuler, rompt, pour ainsi dire, la liaison de ses parties : les scories qui sont plus légères montent à sa surface.

Après avoir arrêté les soufflets pour quelques minutes, le Raffineur & ses Aides détachent avec des bâtons pointus toute cette scorie ; puis l'Affineur la leve avec un fer plat, auquel elle s'attache. On se hâte de l'ôter, de crainte que le bain ne se refroidisse. Lorsqu'il est net, on remet le charbon embrasé, on le couvre de nouveau charbon, & on redonne le vent.

Lorsque le Raffineur s'appretait que le cuivre ne rend plus que très-peu de scories, il va derrière le Fourneau tremper dans le bain, par l'ouverture de la tuyère, une baguette de fer dont le bout

est d'acier très-poli : il la retire vite, & la trempe dans l'eau froide. Si le cuivre dont l'acier s'est couvert, ne se détache pas aisément, & qu'il faille se servir du marteau pour le faire tomber, c'est une marque qu'il n'est pas encore à son point de perfection. Il continue de pousser le vent, & de répéter les essais jusqu'à ce qu'il voie que le cuivre se détache sans effort de son fer d'essai, & qu'il ait quelques taches de couleur de laiton. Alors il fait cesser le vent, & découvre le bain ; il nettoie avec adresse les bords de la casse pour en ôter le peu de cuivre qui s'y trouve, & il attend que le cuivre veuille se figer. Dès qu'il s'en aperçoit, il trempe un balai dans l'eau froide, & la répand sur le cuivre. Cette eau fait que le cuivre figé se détache. Il le finit avec des tenailles faites exprès, & il le jette tout rongé dans l'eau froide. En répétant cette aspergion d'eau, il retire tout le cuivre en plaques ou rosettes.

Si l'on anticipe sur l'instant où il faut tirer le cuivre, on manque le raffinage ; si on le passe, le cuivre s'évapore & se brûle. Cette opération dure ordinairement deux heures, lorsque le cuivre n'est pas trop chargé d'impuretés. Elle s'exécutoit avec succès dans une des Provinces Méridionales du Royaume, par un Raffineur Italien, nommé André Bianco, Ouvrier d'une capacité singulière. Comme j'en ai trouvée bien décrite dans un Mémoire, tiré du dépôt du Conseil, dont je crois que M. Privat est l'Auteur, j'ai cru devoir la joindre à ce Traité.

Aaaa ij

On le fait suffisamment petit, parcequ'il s'élargit assez pendant l'opération. On bat la brasque de ce bassin [que d'autres nomment *catin*] d'abord avec les deux poings, puis avec de petits pilons de bois, & ensuite avec un pilon de fer, afin qu'il soit le plus dur qu'il est possible; on l'arrondit avec un couteau courbe, & on le creuse à peu près de la forme d'un cône renversé, auquel on donne plus ou moins de capacité selon la qualité du cuivre qu'on doit y raffiner. Si c'est de mauvais cuivre, on fait un petit catin: s'il est bon, on le fait plus grand. Lorsque ce catin est de la capacité qui lui convient, on le bat tout autour avec un marteau de fer poli, afin de le rendre fort uni. Il faut que ce catin touche presque par son bord à la tuyere, pour que le cuivre puisse s'étendre jusques-là. Comme on est dans l'usage au *bas Hartz* de faire couler les scories du raffinage, on fait les bords du catin un peu plus bas du côté de la voie de ces scories. Au-dessous de la tuyere, & entre le catin & la muraille, on laisse de la brasque le plus qu'il est possible. Si l'on donne à ce catin quinze pouces de diamètre, & huit ou neuf pouces de profondeur, il pourra contenir un quintal & demi à deux quintaux de cuivre raffiné. Aussi-tôt que cette préparation est finie, & qu'on l'a un peu chauffée pour la sécher, on y met le cuivre si l'on veut; mais il est toujours beaucoup mieux de bien chauffer le catin, en jettant au fond du charbon menu qu'on allume avec d'autre charbon. Quand il est en feu, on le recouvre avec d'autre charbon menu, dont on fait un monceau, pour empêcher le gros charbon de dessous de donner de la flamme.

Après que le catin a été bien chauffé, on en retire le charbon, on en chasse les cendres avec un fort soufflet à main. Puis ayant délayé dans de l'eau des cendres d'affinage, on en enduit légèrement le catin. Cela étant fait, on y remet la braïle qu'on en avoit tirée; on la recouvre de charbon, & l'on place dessus les *pièces* de cuivre *ressuées & dessechées*, ou d'autre cuivre noir qui n'a pas passé par la liquation; & l'on n'en met que ce qu'il faut pour remplir le bassin lorsque ces matieres seront fondues. On place à l'endroit où les scories doivent couler, une plaque de fer, de champ, pour retenir le charbon; & on laisse dessous une peu d'espace pour le passage de ces scories. Dans d'autres Fonderies, où l'on retire autrement ces scories, cette plaque de fer n'est pas nécessaire, on se contente d'arranger de gros charbons autour du cuivre; pour retenir en même temps le charbon plus menu dont on couvre ce métal, & pour empêcher que le vent des soufflets ne chasse le cuivre.

On fait aussi quelquefois les foyers de raffinage entre deux piliers; alors il n'est pas nécessaire d'arranger de gros charbon ailleurs qu'au devant du catin; & l'on en met de plus menu du côté de la tuyere.

§. 3. Lorsque tout le charbon est arrangé sur le cuivre, on commence à faire agir les soufflets, mais doucement d'abord, afin que le catin ait le temps de s'échauffer, & que le cuivre ne fonde que peu à peu; car il faut que ce métal descende lentement dans le fond du catin, parcequ'il y arrive très-chaud. Autrement, si ce cuivre couloit un peu trop pâteux, le Raffineur auroit

trop de peine à lui donner assez de chaleur, quand il seroit au fond; car ordinairement il s'y refroidit, lorsque la fonte n'est pas bien conduite. On est obligé alors de brûler beaucoup de charbon, & d'ajouter du plomb, pour remettre cette masse conique de cuivre en bain. On voit par ce détail qu'il est nécessaire qu'un Raffineur sçache bien conduire son feu.

Quand le cuivre est fondu, il faut souffler plus fort, & tenir toujours le catin plein de cuivre: ainsi on en ajoute, afin que le vent des soufflets puisse frapper toujours sur la surface du bain. Lorsque ce bain a le degré de chaleur qui lui convient, le cuivre commence à rejeter des scories, lesquelles coulent sans discontinuer. Ainsi, l'on voit qu'il est nécessaire de remettre du cuivre pour tenir la surface du bain à une même hauteur. Quoique ces scories puissent entraîner avec elles quelque petite quantité de cuivre, ce n'est pas un grand inconvénient, on le retire aisément pour le remettre dans le catin. Lorsque le cuivre est très-chaud, il fume beaucoup, sur-tout quand c'est du cuivre qui vient de liquation, ou qui n'est pas bien ressué, parcequ'alors il tient encore beaucoup de plomb. Tant que cette fumée dure, le cuivre n'est pas raffiné. Il faut que ce plomb s'évapore, se brûle, ou s'en aille avec les scories; mais dès que la fumée a cessé, on prend un essai du cuivre avec un fer long de trois pieds ou environ, dont le milieu est de la grosseur du doigt; & les deux bouts, de la grosseur du pouce, & de six pouces de longueur, ronds, bien polis, & ayant l'extrémité arrondie. On fait chauf-

fer un peu ce *fer d'essai*, puis on le plonge dans le métal en fusion : le cuivre qui s'y attache, se nomme l'*essai*, & sert à connoître s'il est bientôt raffiné ; ce qu'on expliquera plus au long ci-après, §. 8.

Comme le catin doit être toujours plein, ainsi qu'on l'a déjà dit, pour que les scories puissent couler dehors, elles en rongent souvent les bords : il faut les rétablir avec de l'argile liquide, ou bien y mettre une plaque de fer, pour retenir le cuivre & le faire monter vers la tuyere.

Il y a bien peu d'endroits où les catins soient construits de façon que les scories puissent en couler ; ce qui est cependant très-commode pour un Raffineur, attendu qu'il n'est pas si souvent exposé à la chaleur du foyer. Dans la plupart des Fonderies, il faut enlever ces scories de dessus le bain de cuivre avec une espèce d'écumoire ; ce qui se fait comme il suit. Lorsqu'il en surnage assez sur le cuivre pour empêcher d'en prendre l'*essai*, on arrête les soufflets, on arrange le charbon d'un côté & d'autre, & on leve ces scories ; ensuite on remet le charbon sur le cuivre, & l'on ajoute du même métal pour remplir le catin. Ce travail est très-rude à cause de son extrême chaleur. Cependant il faut le répéter autant de fois qu'il est nécessaire : peu souvent, à la vérité, quand le cuivre est de bonne qualité ; fréquemment, quand il est rempli d'impuretés.

Comme il est nécessaire que les soufflets agissent vivement pendant la plus grande partie de cette opération, il faut bien prendre garde que leur vent n'enleve

le charbon , & ne chasse le cuivre hors du catin. C'est pourquoi il faut remettre souvent du charbon , & même l'arroser de temps en temps avec de l'eau pour l'empêcher de sauter.

Il faut aussi nettoyer souvent la tuyere , parcequ'elle se bouche quelquefois de telle sorte que le Raffineur a bien de la peine à la r'ouvrir.

§. 4. Il peut arriver qu'un Ouvrier , en raffinant une partie de cuivre , n'en conserve pas assez pour le raffinage d'une autre partie qui doit suivre ; en sorte que quand le cuivre de ce dernier raffinage est presque parfait , le catin ne se trouve plus assez plein , pour que le vent des soufflets puisse y frapper le métal en bain. Ce ne seroit pas un profit , que de le remplir avec du cuivre déjà raffiné. Ainsi , s'il ne manque pas beaucoup de cuivre pour mettre le bain à une hauteur convenable , & qu'il soit bien près de sa perfection , on prend un morceau de bois vert de la grosseur de la jambe , & on l'enfonce dans le cuivre par le devant du catin ; par ce moyen , le bain s'élève. Lorsque ce morceau de bois est brûlé , on en enfonce un autre ; ce qu'on continue jusqu'à ce que le cuivre soit entierement raffiné.

§. 5. Quand un raffinage de cuivre de déchet est presque achevé , on y ajoute souvent une des premières rosettes ou plaques qu'on a levées d'un semblable cuivre déjà raffiné ; car autrement , ce raffinage dureroit trop long-temps , puisque ce cuivre exige plus de travail que le bon.

§. 6. Dès que les scories commencent à prendre une couleur

couleur rouge dans le raffinage du bon cuivre, le Raffineur doit prendre très-souvent l'essai, de crainte que ce bon cuivre, qui dans peu doit être parfait, ne soit pas trop raffiné. Aussi-tôt que ce métal est suffisamment raffiné, on arrête les soufflets, on nettoye le catin par-devant, & on retire les scories : on fait tomber le cuivre qui pourroit s'être attaché près de la tuyere, & l'on ronge les bords du catin avec un instrument de fer à ce destiné : puis on remet sur le cuivre du poussier de charbon qu'on a fait chauffer. A mesure que ce poussier se consume on en remet d'autre : ce qu'on répète trois ou quatre fois, pour que toutes les scories se séparent mieux du cuivre, & pour que ce métal se refroidisse peu à peu.

§. 7. La marque qu'il est suffisamment refroidi, est lorsqu'après avoir retiré les scories avec le poussier, on le trouve si pâteux, qu'il se forme une croute à sa surface, & que cette croute se durcit. Alors on l'arrose avec de l'eau, & on le leve en plaques qu'on nomme *rosettes*, jusqu'à ce que le catin soit vuide.

Il faut jeter peu d'eau à la fois dans le commencement, mais avec force contre le mur mitoyen que la tuyere traverse, afin qu'elle retombe sur le cuivre en forme de pluie; ensuite on la jette sur le cuivre même, avec prudence. Dès que l'eau s'arrête sur le cuivre & s'y est échauffée, on peut en levant la rosette, la laisser tomber sur celle qui va se figer dessous; mais à chaque rosette, il faut ajouter de nouvelle eau.

Quand on a levé une plaque, on l'enfonce dans un bacquet plein d'eau, non pas de plat, mais oblique-

ment ; autrement le cuivre , qui ne seroit pas encore bien figé , pourroit sauter & blesser l'Ouvrier.

De la manière
de prendre les
essais du cuivre
dans un raffinage.

§. 8. Il faut une adresse particuliere pour bien prendre les essais de cuivre. Le Raffineur chauffe un peu son fer d'essai pour le sécher , & l'essuye : il le passe le plus vite qu'il peut par la tuyere , pour l'enfoncer dans le cuivre. Ce métal s'attache aussi-tôt autour du fer : il le retire sur le champ , & l'éteint dans l'eau. Toute cette manœuvre doit s'exécuter avec la plus grande vitesse ; car si on la faisoit moins vite , le fer s'échaufferoit , & il ne s'y attacheroit pas de cuivre. Il faut prendre garde aussi , en retirant le fer d'essai , que le vent du soufflet ne le touche , parcequ'il emporteroit le cuivre qui s'y seroit attaché , ou n'en laisseroit tout au plus que la moitié. Ainsi , il ne faut pas prendre l'essai pendant que le soufflet à côté duquel on est placé , souffle ; mais pendant que l'autre soufflet donne son vent.

§. 9. Il est très-difficile de donner des règles certaines pour connoître quand le cuivre est pur. Cependant quand ce métal en fusion commence à être assez chaud pour que les scories en puissent couler ; si quelque temps après on en prend un essai avec le fer , cet essai est épais , d'une couleur pâle en dehors , & gris en dedans lorsqu'on le casse. A mesure que le cuivre prend plus de chaleur , il se purifie ; l'essai en est plus mince , plus rouge dans sa fracture ; & dans l'intérieur du petit tuyau qui enveloppoit le fer d'essai , on voit des taches aussi jaunes que du léton. Lorsque ce métal a été chauffé un certain temps , en sorte qu'il ne fume plus , & que ses

scories, qui au commencement sont noires, puis brunes, deviennent rouges, c'est une marque qu'il est bientôt suffisamment raffiné, & qu'il n'y reste presque plus de matieres hétérogènes. Alors, il faut en prendre l'essai très-souvent, ainsi qu'on l'a déjà dit, parcequ'au-delà de la perfection il court le risque d'être trop affiné; mais les essais, de minces qu'ils étoient devenus, redeviennent épais, les fleurs ou taches de l'intérieur du petit tuyau sont d'un jaune orangé, & en les cassant, le grain paroît plus uniforme & plus rouge. Le premier de ces essais, qui annonce la perfection du cuivre, & pour lequel on arrête les soufflets, s'appelle *Pessai uni*. Il l'est en effet, & il a des endroits où l'on trouve des filets semblables à l'extrémité d'un ruban de soye qu'on auroit effilée. La couleur de l'intérieur du petit tuyau est presque rouge, & l'on n'y voit que très-peu ou point du tout de taches jaunes.

Quand on n'interrompt pas le raffinage pour ce premier essai, celui qu'on nomme *Pessai grainé* ou *raboteux* suit de près; on le nomme ainsi, parcequ'en le touchant il paroît comme hérissé de petites pointes: ces pointes ne sont d'abord que d'un côté; mais en continuant de raffiner, l'autre essai pris ensuite en a tout autour, & même quelques-uns de ces essais ont au bout une espèce de barbe qui est fort rouge. Le grain est aussi très-rouge & fort fin dans la cassure, ce qui est la marque de la plus grande perfection du cuivre. Quand il est en cet état, on arrête les soufflets, & l'on dispose tout pour le lever en rosettes.

§. 10. Lorsqu'on raffine du cuivre qui provient de déchets ou de scories de raffinage, les essais ressemblent assez aux précédens, en ce qu'ils sont épais d'abord, puis minces par la suite; mais à moins que la plus grande partie des impuretés n'en soit déjà séparée, ils ne s'attachent que très-difficilement au fer d'essai. Après les premiers essais vient l'*essai uni*, & peu après le *grenu* ou *raboteux*. Tous ces essais sont d'une couleur plus rouge, & ils ont, tant par dehors qu'en dedans, de petites lamines jaunes semblables à du clinquant. Plus le cuivre est mauvais, plus il se trouve de ces lamines. On ne peut jamais les faire disparaître entièrement, parceque ce cuivre a toujours de la couleur jaune. Ce sont par les marques précédentes qu'on peut connoître si le cuivre est assez raffiné, sur-tout quand il vient de liquation.

§. 11. Mais le cuivre qu'on a tiré de pyrites ou de mine ordinaire, & qui ne tenant pas d'argent, n'a pas passé par la liquation, donne d'autres essais: ce sont d'abord de petits boutons ronds & oblongs, qui sont fort peu rouges, mais remplis de petits trous. Peu à peu ces essais deviennent plus denses & plus unis, ayant aussi dans l'intérieur du petit tuyau, les mêmes taches que dans les essais dont on a parlé dans le §. précédent. Si l'on pousse plus loin le raffinage, les essais deviennent remplis de pointes ou de grains rudes au toucher; il s'y forme une barbe qui est même plus forte que celle des essais dont on a parlé ci-dessus. Au reste, c'est selon que le cuivre est bon ou mauvais,

qu'il en faut continuer plus ou moins le raffinage. Il n'y a que deux Ouvriers dans chaque Atelier de raffinage, sçavoir un Raffineur & un Aide.

§. 12. La meilleure marque & la plus facile pour reconnoître si ce cuivre est bien raffiné, est lorsqu'il se leve en plaques ou rosettes fort minces, en sorte qu'on en fasse un grand nombre d'un seul raffinage; & que parmi ces rosettes il s'en trouve avec des bords fort relevés, c'est-à-dire, qu'elles soient beaucoup plus épaisses à l'entour que dans le milieu: de plus, ces rosettes doivent être par-dessous d'un beau pourpre, & grainées presque comme du maroquin rouge. Ce sont-là les vraies marques d'un bon cuivre, quand il est raffiné comme il faut, sur-tout lorsqu'il est d'un beau rouge, sans soufflures & sans taches noirâtres dans sa cassure.

§. 13. Le cuivre trop affiné n'en est pas moins bon, mais il n'a pas une belle apparence, & à la vûe on le croiroit mal raffiné. On peut juger qu'il est trop affiné, quand les rosettes qu'on en leve sont épaisses, qu'elles dégouttent beaucoup, & qu'il se forme de petites pointes par-dessous: cela vient de ce que par un trop long feu, ce métal est devenu pâteux.

§. 14. Quand le cuivre n'est pas assez raffiné, les rosettes sont aussi trop épaisses, mais elles n'ont pas leurs bords relevés; & si elles viennent de quelque bon cuivre, elles ont par-dessus des inégalités noires, sur-tout autour de leurs bords. *Schlutter* les compare à une Ile gravée sur une Carte de Géographie. Ces inégalités sont épaisses, & le reste de la rosette est mince;

il y en a cependant quelques-unes qui sont par-tout d'égale épaisseur : enfin le cuivre qui n'est pas bien raffiné , a ordinairement des taches pâles dans la cassure.

Le même cuivre peu raffiné fournit aussi beaucoup de *ceudrée* de cuivre (a) , c'est-à-dire , que lorsqu'on a arrêté les soufflets & nettoyé la surface du bain , ce cuivre pétille , & fait sauter une infinité de petits grains très-fins , quelquefois jusqu'à la hauteur de huit à neuf pouces. On peut recueillir cette *ceudrée* : on promène une pelle çà & là sur le catin , ce qu'on continue jusqu'à ce que le bain commence à se refroidir. Lorsque le cuivre n'est pas bien couvert de charbon , il arrive souvent que le vent des soufflets fait voler cette *ceudrée* jusques sur les murailles qui sont aux côtés du catin. Ses plus gros grains n'excèdent pas la grosseur de la tête d'une petite épingle , & il y en a d'aussi fins que la pointe d'une aiguille. Quelques petits qu'ils soient , ils sont toujours sphériques : on s'en sert pour mondifier les plaies des chevaux : en fondant cette poudre , on la réduit aisément en cuivre.

§. 15. A *Brixlegen* dans le Tirol , le *catin* pour le raffinage , est à côté du Fourneau de fonte ; ainsi on y fait couler le cuivre noir , dès qu'il est rassemblé dans le bassin de réception ; par conséquent on le raffine sur le champ , ce qui épargne le charbon qu'il faudroit employer pour le remettre en fusion.

(a) Dans les Fourneaux de Suède , qui tiennent une grande quantité de cuivre en fusion , on observe que quand le cuivre commence à devenir fin , il pétille & jette une infinité de petits globules , parmi lesquels il y en a d'aussi gros

que des pois , & d'autres aussi menues que la graine de pavot. Les Ouvriers Suédois estiment que tout cuivre qui pétille ainsi , sera très-pur quand le raffinage sera fini. *Mémoire manuscrit de M. Kiomberg.*

CHAPITRE CXIX.

Du raffinage du cuivre dans un bassin préparé avec du sable.

§. 1. **C**E qu'on va dire dans ce Chapitre sur le raffinage du cuivre, convient pour ce métal lorsqu'il est fort ferrugineux; comme aussi pour les lieux où l'on ne peut pas trouver de bonne argile. On est dans l'usage de ne raffiner que dans des catins de sable à *Olpe* dans l'Electorat de Cologne, & dans d'autres endroits. Ce catin est fait à peu près comme ceux du *bas Hartz*; il n'y a point de sol de terre, mais seulement un de pierre qui est dix-huit pouces au-dessous de la tuyere. On ne fait ce catin qu'avec du sable pur, ainsi qu'on vient de le dire. Après l'avoir tamisé & humecté, on le met sur le sol de pierre; & Payant élevé peu à peu jusqu'au-dessous de la tuyere, on le bat. Quand il est bien ferme, on y fait un creux assez grand pour contenir cent cinquante livres de cuivre raffiné; puis on le chauffe pendant douze heures: à côté de ce creux on en forme un autre avec du charbon pulvérisé, & environ un sixième d'argile, & on le chauffe comme le précédent.

§. 2. Le tout étant chaud, on remplit le creux de sable avec du menu charbon; on pose dessus des plaques de cuivre noir, qu'on entoure de charbon: alors

on souffle. Ce raffinage dure ordinairement une heure & demie ou deux heures, selon que le cuivre est plus ou moins ferrugineux. Comme on n'en fait pas couler les scories, & que le charbon qui est dur chauffe bien, il faut arrêter deux fois les soufflets pendant un raffinage, afin de pouvoir en retirer les scories & les crasses; car le vent ne pourroit passer à travers pour toucher le cuivre. A chaque fois qu'on les retire, on remet le charbon allumé avec de nouveau charbon, & l'on souffle jusqu'à ce que le cuivre soit assez raffiné.

§. 3. Lorsqu'il est arrivé à ce point de pureté, on arrête les soufflets, & deux Aides levent aussi-tôt ce cuivre en fusion avec des cueillieres de fer enduites de bonne argile & bien chauffées; & ils le versent dans le bassin qui est à côté. Après que ce cuivre s'y est refroidi suffisamment, & qu'il commence à faire croute, on le leve en rosettes à l'ordinaire, & l'on en fait jusqu'à vingt de la matiere d'un seul bassin. Le cuivre noir qui est beaucoup ferrugineux, diminue de dix-huit livres par quintal dans ce raffinage; s'il l'est peu, il ne perd que douze livres.

§. 4. Aussi-tôt qu'on a vuidé le catin de sable, on le remplit de nouveau charbon; & après y avoir posé du cuivre noir, on recommence à souffler: ainsi pendant qu'on leve les rosettes de l'autre bassin, ce nouveau cuivre se fond presque entièrement.

§. 5. Un *catin* fait avec du sable peut résister pendant deux fois vingt-quatre heures, pourvû qu'on ne laisse point

point entre chaque raffinage , d'intervalle qui puisse le refroidir. Le bassin de poussier de charbon peut durer aussi pendant le même temps. Quand le cuivre tient beaucoup de fer , il ronge & aggrandit un peu le catin , sur-tout vers les bords ; le sable y fond même quelquefois , mais cela ne porte aucun préjudice à l'opération. Pour l'affinage d'un catin rempli de cuivre , on brûle deux *zengens* de charbon. Les Ouvriers font un Raffineur & deux Aides.

CHAPITRE CXX.

Du raffinage du cuivre à Falhum en Suède.

§. 1. **L**E raffinage se fait à *Falhum* dans des catins bien plus grands qu'au *bas Hartz* , puisqu'on y raffine trente-cinq quintaux & plus de cuivre à la fois : il y a même deux de ces catins ou cassés à côté l'un de l'autre , & on les employe alternativement. Chacun a trois pieds de long , deux pieds & demi de diamètre , & dix-huit pouces de profondeur , lorsqu'il est entièrement préparé. On employe pour le former , un mélange de deux parties de sable , deux parties de terre grasse & une partie de charbon en poudre ; puis on tamise sur cette brasque battue , du poussier de charbon : comme elle ne peut servir que pour un seul raffinage , on est obligé de refaire le catin à chaque raffinage. Ce catin étant préparé , on le remplit de char-

Tome II.

C c c c

bon ; & l'on commence par mettre dessus les plus petits morceaux de cuivre noir. A l'égard des grands culots formés d'une percée entière & qui pèsent quelquefois jusqu'à vingt-un quintaux, on les conduit au Fourneau sur des rouleaux, & on les leve avec une poulie. Lorsqu'ils sont en place, on les couvre de charbon, & l'on souffle pour faire fondre le cuivre peu à peu, de telle sorte qu'il ne se refroidisse pas dans le fond du catin ; & même pour l'empêcher on met quelques pièces de bois du côté de la tuyere : la flamme excitée par le vent des soufflets, tient le cuivre très-chaud pendant cinq ou six heures ; mais comme le catin se vuide à mesure que les scories s'en séparent, on y remet d'autre cuivre noir. Chaque fois qu'on ôte les scories, ce qui se fait deux fois en trois heures, on arrête les soufflets. Lorsqu'après plusieurs essais, pris comme on l'a dit dans les Chapitres précédens, le cuivre paroît entièrement raffiné, on retire exactement les scories, on nettoye le bain, & on leve le cuivre en plaques. Les premières, qui sont les plus larges & les plus pesantes, se mettent sur des rouleaux, pour les conduire jusqu'à l'endroit où l'on fait venir de l'eau pour les éteindre. Un raffinage de trente-cinq quintaux de cuivre noir rend ordinairement trente-deux à trente-trois quintaux de cuivre parfait, en quatre-vingt rosettes.

§. 2. Ce raffinage dure environ quinze heures ; on y brûle, suivant la mesure du bas Hartz, six charretées ou soixante mesures de charbon. Les soufflets y sont de bois ; la tuyere, qui est de cuivre, sort d'un demi pied

hors du mur. Il n'y a pour ce travail qu'un Raffineur & deux Aides.

Les cuivres de Suède & de Hongrie ont la réputation d'être les meilleurs de l'Europe, parcequ'en sortant du raffinage on les refond en culots, ce qui les raffine encore dans un nouveau feu de fusion ; ensuite on les bat sous le gros marteau. Au moyen de cette seconde préparation, les Entrepreneurs des martinets, qui font des cottes & des plaques, préfèrent ce cuivre à tout autre, parcequ'ils trouvent difficilement des Ouvriers assez habiles pour faire cette refonte avec très-peu de déchet. Ainsi, il seroit avantageux que cette refonte se fit en France dans les Fonderies où l'on raffine le cuivre, & qu'on y établit aussi des martinets : peu à peu le préjugé favorable

au cuivre étranger se dissiperoit, & les Entrepreneurs de nos mines de cuivre auroient un débouché beaucoup plus prompt de ce métal. Celui qui seroit destiné à des fontes de statues ou de pièces d'artillerie, n'auroit pas besoin d'être refondu après qu'on l'auroit mis en rosettes ; mais dans les cas où on le trouveroit encore aigre après le raffinage, on pourroit repasser une seconde fois le cuivre noir par le Fourneau à manche, avant que de le raffiner. Il y laisseroit une partie de ses crasses, l'affinage en seroit plus prompt ; & ce qu'on dépenseroit en charbon pour cette refonte, pourroit diminuer la consommation du charbon dans le raffinage.

CHAPITRE CXXI.

Du raffinage du Cuivre au bas Hartz, dans un Fourneau où l'on brûle des sagots.

§. 1. **L**E raffinage du cuivre par feu de flamme & dans un Fourneau de réverbère, a été fait pour la première fois au *bas Hartz* en 1732. à l'occasion d'une partie de cuivre noir provenant des amas qu'on retire du Fourneau dans le rafraîchissement ou révivification de la litarge. Ce cuivre, après avoir passé par la liquation & le ressuage, contenoit encore beaucoup de plomb. Si on l'eût raffiné à l'ordinaire, il auroit fallu faire évaporer ce plomb avant qu'il se raffinât, & par

Cccc ij

conséquent consommer beaucoup de charbon. Ainsi, l'on fit construire le Fourneau dont il a été parlé au Chapitre XIV. & qu'on a représenté sur *la Planche XLIV.*

§. 2. On fait la brasque de ce Fourneau avec partie égale de charbon & de terre grasse; & l'on en forme un bassin à peu près comme celui d'une cendrée d'affinage, excepté que celui dont il est question à présent, est presque plat, & un peu en pente, depuis l'endroit où l'on doit percer jusqu'au bassin qui reçoit la matière en fusion. On fait ce dernier bassin avec une brasque plus légère d'une partie de terre grasse & de deux parties de charbon, en lui donnant la capacité convenable pour recevoir tout le cuivre raffiné qui doit y couler. Il faut que ce bassin soit extrêmement battu; car un habile Raffineur sçait bien que le cuivre qui est en fusion est fort chaud, & qu'il le creuse aisément. L'*accommodage* étant fini, on ferme la *percée* avec des briques jusqu'au niveau de la plaque de fer qui est au bas de la grande bouche à feu de la chauffe. Le dessus de la *percée* demeure ouvert.

§. 3. On arrange sur le premier bassin plat & froid trente quintaux du cuivre noir dont on a parlé au commencement de ce Chapitre, tel qu'il sort de la liquation, & sans le mettre au Fourneau de ressuage, si ce n'est qu'il contient encore un peu d'argent; car alors il faudroit en faire ressuer tout le plomb. En arrangeant ce cuivre, il faut laisser un espace vuide au milieu du bassin pour qu'on puisse observer quand le cuivre fond. Cela fait, on met deux briques l'une sur l'autre, & de chaque

côté dans la bouche de la chauffe : on pose dessus une barre de fer , afin de former une ouverture de six pouces de haut pour laisser sortir la flamme. Ensuite on ferme avec de vieilles briques & de la terre grasse le vuide de la bouche à feu , qui est au dessus de la barre de fer. Ainsi, en retrécissant le passage de la flamme , on a une chaleur assez forte pour raffiner le cuivre. Tout étant préparé , on fait du feu dans la chauffe ou réverbère ; on l'entretient avec des fagots , & l'on fait agir les soufflets quand le cuivre est fondu , comme dans l'affinage du plomb. On le tient en fusion par cette flamme qui le frappe vivement , & qui le force avec le secours des soufflets à rejeter les scories. On les laisse sur le cuivre jusqu'à ce qu'elles deviennent pâteuses ; & dès qu'on remarque qu'elles ne peuvent plus y rester sans que le cuivre , qui en est trop couvert , se refroidisse ; on en retire une partie avec une écumoire , & on laisse celles qui sont liquides , pour qu'elles s'épaississent à leur tour. On conduit ainsi cette opération , afin que la matte , qui est encore avec ce cuivre , puisse se griller & disparaître. Ces scories sont noires dans le commencement ; ensuite elles deviennent plus brunes ; & vers la fin , lorsque le cuivre est presque parfait , elles prennent une couleur rougeâtre , & deviennent luisantes & d'un grain plus fin : c'est alors qu'il faut essayer souvent le cuivre.

§. 4. On prend cet essai avec un fer qui a une rainure creusée & un manche. On le passe par le trou à feu jusqu'au milieu du bain de cuivre , & dans un endroit où il n'y ait point de scories ; puis on l'éteint dans l'eau .

froide. Cet essai a les mêmes marques que les essais pris dans un raffinage sur le petit bassin : on a soin de le rompre pour examiner le grain du métal.

§. 5. Lorsque le cuivre est raffiné, on en retire les scories le mieux que l'on peut : après quoi on enfonce avec un morceau de bois les briques qui ferment l'ouverture de la *percée*, afin que le cuivre coule dans le second bassin, qu'on a chauffé auparavant jusqu'à le rougir, pour qu'il ne s'y refroidisse pas si vite, & qu'on puisse en retirer les rosettes plus minces. Comme il se trouve encore beaucoup de scories sur ce cuivre, il faut les retirer au plus vite, & avant que sa surface se congèle. Ensuite on leve les rosettes ainsi que dans les raffinages précédens. Comme elles sont grandes & pesantes, il faut cinq hommes pour les lever : deux les détachent avec des fers plats par le bout : deux autres passent par-dessous une pièce de bois, un troisième l'entretient sur ce morceau de bois avec son mansart, & tous les cinq marchant ensemble les portent dans l'eau pour les éteindre. Avant que d'enlever les grandes rosettes, il n'y a que trois Ouvriers qui travaillent à ce raffinage. Il faut avoir attention, en mettant ces plaques dans l'eau, de les y faire entrer obliquement, sans quoi le cuivre sauterait & blefferait les Ouvriers.

Ce raffinage qui donne de très-bon cuivre, consume ordinairement deux mesures de charbon & trois cens fagots. Le mauvais cuivre s'y raffine beaucoup mieux que dans les Fourneaux de raffinage ordinaires ; ainsi, l'on a conservé l'usage du Fourneau de réverbère au *Hartz*.

CHAPITRE CXXII.

*Du raffinage du Cuivre dans le grand Fourneau
à raffiner de Grunenthal en Saxe.*

§. 1. **O**N a décrit ce grand Fourneau à raffiner le cuivre dans le Chapitre XIX. §. 2. & on l'a représenté sur la *Planche LII*. La brasque avec laquelle on le prépare, est composée de deux parties d'argile & d'une partie de charbon, & quelquefois de parties égales de l'un & de l'autre. Ayant mis ce mélange sur le creux de l'aire du Fourneau, on le bat jusqu'à ce qu'il fasse un même plan avec cette aire : on lui donne seulement une petite pente vers le trou à flamme, afin que le cuivre, lorsqu'on a percé, puisse couler dans les deux bassins que l'on fait devant ce Fourneau. Il faut que cette brasque soit battue extrêmement dure, tant dans le milieu que vers les bords, & qu'elle ait par tout six pouces d'épaisseur. Ensuite on prépare les deux bassins de percée, de capacité suffisante pour faire couler dans chacun seize à dix-huit quintaux de cuivre. On ferme avec des briques les deux trous qui sont vis-à-vis, pour empêcher que le cuivre y coule avant que d'être raffiné. Il faut que tout soit prêt un jour avant le raffinage. On chauffe le Fourneau en faisant du feu dans le réverbère qui est à côté, de manière que la flamme touche seulement le bassin intérieur.

§. 2. Lorsqu'il est chaud, on le couvre avec de la paille pour empêcher que le cuivre n'y fasse des trous; après quoi on y arrange vers les deux trous à feu trente-six à quarante quintaux de cuivre, tel qu'il sort du ressuage, avec celui qui provient de la fonte des scories de raffinage. Ensuite on remplit de bois la chauffe ou réverbère, & on y met le feu le soir à cinq ou six heures: il brûle jusqu'au lendemain deux heures du matin, sans y rien ajouter. Alors on chauffe plus fort, & le cuivre se met en fusion en trois heures ou environ. On met dans le commencement une pelotte de terre devant les soufflets, pour que leur vent ne frappe pas d'abord dans le bassin, parcequ'il refroidiroit le cuivre, & l'empêcheroit de se mettre en bain, & de donner des scories. Lorsqu'il est en belle fusion, on fait sauter la pelote de terre; le vent chasse alors les scories, que l'on retire avec une espèce d'écumoire: ce qu'on continue de faire en poussant le feu jusqu'à ce que le Fourneau soit d'un rouge clair, & que le cuivre en bain prenne une couleur blanchâtre, & forme des fleurs; ce qui indique que le cuivre est bientôt purifié: d'ailleurs les scories diminuent, & leur grain devient plus fin.

§. 3. C'est alors que le Raffineur doit en prendre l'essai. Il a un fer d'un pouce en quarré, au milieu duquel il y a une rainure: il trempe ce fer & son manche de bois dans l'eau; il le passe par le trou à feu, où les soufflets ont chassé les scories: il plonge le manche dans le cuivre découvert. Ce cuivre, que le manche mouillé fait sauter & bouillonner, s'attache au fer: on le retire
aussi-tôt

aussi-tôt pour le tremper dans l'eau. Si le cuivre est raffiné, cet essai a les mêmes signes que ceux des autres essais dont on a parlé. Le principal est toujours la ductilité & une belle couleur rouge dans la fracture. Lorsque le cuivre est assez raffiné dans ce grand Fourneau, on lui donne encore un degré de chaleur plus fort qu'auparavant pendant un bon quart d'heure : ensuite on ouvre les deux trous à feu pour faire couler ce métal en quantité égale dans les deux bassins qu'on a chauffés auparavant jusqu'à les rougir. S'il reste du cuivre dans le bassin du raffinage, on le fait couler aussi avec quelque instrument de fer. Il faut qu'il entre autant de cuivre dans un des bassins que dans l'autre ; sans cette égalité, le cuivre passeroit par-dessus les bords de celui qui seroit trop rempli ; & si le sol de la Fonderie étoit humide, ce métal éclateroit de tous côtés, & pourroit blesser les Ouvriers.

Aussi-tôt que le cuivre a coulé dans les bassins de réception, on en enleve les scories le plus vite qu'il est possible. On le laisse un peu refroidir avant que de l'arroser d'eau ; car il faut bien prendre garde qu'il ne saute en l'air. Lorsque la première rosette s'est figée, le Raffineur en ôte l'eau avec un balai, puis il se met devant le bassin avec une fourche de fer, les deux Aides se placent à ses deux côtés, chacun avec un manfart ; ils soulèvent la rosette ou plaque qui est pesante. Deux autres Ouvriers font passer par-dessous une pièce de bois ; & après qu'on a laissé baisser la plaque sur cette pièce de bois & sur la fourche de fer, trois hommes la portent

au réservoir d'eau, où ils la font entrer obliquement, pour éviter les accidens dont on a déjà parlé plusieurs fois.

Pour empêcher les bassins de s'endommager pendant la levée des rosettes, on met autour des plaques de fer, sur lesquelles on appuye la fourche & les deux manfarts. On leve les rosettes du premier bassin le plus vite que l'on peut, pour pouvoir faire la même manœuvre au second, avant que le cuivre s'y soit trop refroidi, parcequ'alors il donneroit des rosettes trop épaisses.

De quarante quintaux de cuivre qu'on aura mis raffiner, on retire ordinairement trente à trente-quatre quintaux de cuivre raffiné; & si l'on a bien conduit ce raffinage, il est fini à neuf ou dix heures du matin. On y consomme jusqu'à une mesure & demie de charbon & une mesure de bois, qui à *Grunenthal* est longue de dix-huit pieds, & haute de six. Les buches ont quatre pieds & demi de longueur ou environ. Il y a trois Ouvriers qui travaillent continuellement à ce raffinage, & deux autres qui viennent les aider, lorsqu'il faut lever les rosettes.



CHAPITRE CXXIII.

Du raffinage du Cuivre dans un grand Fourneau à raffiner à Teyoba en Hongrie.

§. 1. **I**L y a à *Teyoba* trois grands Fourneaux, dans lesquels on raffine tout le cuivre que l'on fond aux environs, & qui vient d'une mine jaune dans laquelle il n'y a point d'argent: on y met aussi le cuivre de *cément* & des pièces de cuivre desséchées, qu'on y apporte de la Fonderie Impériale de *Mosternitz*: ainsi on y en raffine jusqu'à cinq cens quintaux par an.

§. 2. Ce raffinage diffère peu de celui de *Grunenthal*. La brasque est composée de cinq parties de charbon, trois parties de terre grasse & deux parties de sable, parceque cette terre y est trop grasse. Il y a aussi deux bassins pour recevoir le cuivre quand il est raffiné, mais l'un des deux est plus haut que l'autre; ainsi quand on a levé les rosettes de l'un, on fait couler le reste du cuivre dans l'autre. On les chauffe tous les deux jusqu'à les rougir, lorsque le cuivre est près de sa perfection; & l'on brûle pour cela une demi charge de charbon. Quant au catin qui est dans l'intérieur du Fourneau, on y place le cuivre à raffiner sans le chauffer, parcequ'il se chauffe assez pendant que le cuivre fond. On y met moitié cuivre noir provenant des mines jaunes sans argent, moitié de pièces de cuivre ressuées, & sur le

D d d d ij

tout , un quintal de cuivre de *cément*. Il doit y avoir en tout quarante à quarante-un quintaux : on ajoute à cette quantité quatre quintaux de cuivre sortant de la refonte des scories de raffinage , & que l'on nomme *cuivre rouge*.

Mais comme ce cuivre en général , & en particulier tout cuivre qui n'a pas passé par la liquation , est un peu dur à fondre , on ajoute peu à peu sur un raffinage , depuis deux jusqu'à trois quintaux de plomb. On prétend en Hongrie , que par ce moyen on rend le cuivre plus pur. Les scories qu'on sépare pendant l'opération se nomment *scories rouges* ; mais celles qu'on ôte de dessus le cuivre , lorsqu'il a passé dans les bassins qui le reçoivent , s'appellent *déchet*.

Le raffinage dure à *Teyoba* neuf à dix heures : on en retire trente-cinq à trente-six quintaux de cuivre raffiné , & on y brûle une mesure & demie de bois.

CHAPITRE CXXIV.

Du raffinage du Cuivre dans la Fonderie Impériale de Mosternitz, en Hongrie.

§. 1. **O**N a dit dans le Chapitre précédent , qu'on portoit raffiner à *Teyoba* les *pièces* de cuivre desséchées de la Fonderie de *Mosternitz*, ce qui pourroit faire croire qu'on ne raffine pas dans cette Fonderie : cependant le cuivre qu'on y porte pour être mis à la liquation , est toujours raffiné deux fois. Le premier

DE LA REFONTE DES SCORIES. CHAP. CXXV. 581
raffinage qu'on nomme *raffinage sur le jaune*, se fait uniquement pour en ôter les matieres hétérogènes qui y sont en quantité, pour le réduire à un moindre volume avant que de le mettre à la liquation, & pour épargner le plomb qui est rare & cher dans le pays. De quarante quintaux de ce cuivre pauvre en argent, que l'on met au raffinage, on en retire trente quintaux de raffiné : ainsi son produit en argent s'en trouve augmenté d'un quart.

§. 2. L'opération se conduit comme dans le Chapitre précédent ; ensuite on passe ce cuivre à la liquation & au ressuage, après quoi on le porte à *Teyoba* pour y être raffiné une seconde fois en cuivre parfait : ce cuivre qui a passé par la liquation, retenant toujours quelques parties de plomb, facilite la fusion du cuivre noir qu'on met aussi sur le Fourneau.

CHAPITRE CXXV.

De la refonte des Scories de raffinage.

§. 1. **L**es scories de raffinage sont le déchet qui se fait tous les jours, lorsqu'on raffine du cuivre noir ou des *pièces* de cuivre venant du ressuage. Elles ne sont jamais sans quelques grains de cuivre, parcequ'elles sortent d'une masse de ce métal ; & il n'y auroit pas d'économie à les abandonner : mais ce cuivre des scories est ordinairement fort mauvais, parcequ'il est uni

à toutes les impuretés du cuivre qu'on a raffiné. Cette réduction ou fonte des scories se fait au *bas Hartz* dans un Fourneau courbe.

§. 2. On a soin de n'y pas ajouter de matieres qui puissent donner trop de matte ; elles allongeroient inutilement le travail : cependant comme ces scories sont dures à fondre , on y joint un peu de celles qui viennent de la fonte des mines de plomb , parcequ'on est dans l'opinion que le plomb qui y reste , nettoye la partie cuivreuse des scories de raffinage.

§. 3. On lave d'abord ces scories pour en enlever la poussiere & la terre inutile ; ensuite on les porte devant le Fourneau où l'on fond ordinairement la mine de cuivre du *bas Hartz* ; & l'on en fait une couche sur laquelle on étend une autre couche de scories de mine de plomb : on prépare le Fourneau comme pour une fonte de matte grillée. Au commencement de la fonte , le cuivre qui en vient , est fort chargé de plomb ; ainsi on le laisse en culots après en avoir enlevé la matte , puis on passe ces culots à la liquation & au ressuage , & enfin on les raffine. Quelquefois on les met d'abord au Fourneau de raffinage avec d'autre cuivre de déchet ; mais de quelque maniere qu'on traite ce cuivre , il demeure toujours un peu jaune.

La matte qui vient de ces scories se grille huit fois ; le cuivre qu'elle rend est plus pur que le précédent , & souffre moins de déchet au raffinage.

§. 4. A *Altenau* dans le *haut Hartz* , où l'on raffine beaucoup de cuivre , on lave les scories du raffinage ,

DE LA REFONTE DES SCORIES. CHAP. CXXV. 583
& on les joint à la matte qui a été grillée suffisamment pour les fondre ensemble.

§. 5. A *Heychstedt* au Comté de *Mansfeldt*, on fond les scories de raffinage dans un Fourneau fait exprès, & cependant peu différent d'un Fourneau de fonte ordinaire; & l'on y joint un peu de scories pauvres. On moule le cuivre qui en vient en *pièces* longues & minces, que l'on nomme *Geyer* ou *Liebetten*; puis on met ces *pièces* au ressuage, & le cuivre qui reste se raffine avec le bon cuivre.

§. 6. A *Grunenthal* en Saxe, on fond les scories de raffinage dans un Fourneau à *rafraîchir*, sans y rien ajouter, & l'on moule le cuivre qui en sort dans de petites *poêles à test*: que ce cuivre soit bon ou mauvais, on le raffine toujours avec le bon cuivre dans le grand Fourneau à raffiner.

§. 7. A *Mosfernitz* & à *Teyoba*, on retire deux sortes de scories d'un seul raffinage; les unes se nomment *scories rouges*, & les autres *déchets*: ces dernières étant pleines de matte, tiennent encore de l'argent, ainsi on les met à part. Lorsqu'on a assez de *scories rouges* pour la fonte d'une semaine, deux Fondeurs y travaillent & se relevent de six heures en six heures: on nomme *culots rouges*, le cuivre qui en vient; & quand on en a quarante quintaux, on le raffine pour en faire ce qu'on nomme *cuivre rouge raffiné*; & ce dernier cuivre s'ajoute, comme on l'a dit dans le Chapitre précédent, au bon cuivre qu'on raffine à *Teyoba*.

Les secondes scories qu'on nomme *déchets*, se fou-

dent dans le Fourneau ordinaire : on raffine le cuivre qui en sort ; & comme il tient un peu d'argent , on le jette en grenailles , pour l'envoyer à la monnoie Impériale.

La troisième sorte de scories est celle qu'on tire du raffinage du cuivre , des *culots rouges* , & de celui des *culots de déchet*. Lorsqu'il y en a assez pour une fonte , on les fond comme les précédentes , & l'on amasse le cuivre qu'elles rendent jusqu'à ce qu'il y en ait quarante quintaux ; puis on le raffine dans le grand Fourneau à raffiner : mais il est toujours un peu aigre. On le vend aux Marchands de *Presbourg* , pour métal de cloches.

Schlutter n'ayant rien écrit sur les mines d'étain , ni sur leur fonte , j'ai cru qu'il convenoit , pour rendre ce Traité des fontes plus complet , d'y ajouter ce qu'en ont dit dans leurs Mémoires , MM. Saur & Blumenstein , que feu M. Orry avoit envoyés en Saxe en 1742. Ainsi j'interromps la suite des Chapitres de l'Auteur par cet extrait.

CHAPITRE PARTICULIER.

Des mines d'Étain , & de leur fonte.

» **A** Une lieue de *Marienberg* vers *Zoblitz* , il y a deux
 » Fonderies , l'une pour les mines d'argent , l'autre pour les mines d'étain.

» Le

» Le district de toutes les montagnes de *Masterberg*
 » vers *Boberfschau*, est couvert d'une couche de pierre
 » sauvage, entrecoupée de beaucoup de sable, & de
 » six toises de hauteur. Toutes les mines qu'on y trouve
 » font d'étain. Celle qu'on nomme *Amour de Dieu*, a
 » vingt-quatre toises de profondeur, & une toise de
 » large; la matrice est du *quartz* & de l'ardoise. La
 » veine à laquelle on a donné le nom d'*Efpérance Di-*
 » *vine*, contient de la mine d'étain rouge. Ce qu'on a
 » trouvé de plus remarquable dans cette mine, c'est
 » qu'elle est couchée sur une mine de cuivre très-ri-
 » che, que l'on en sépare en la cassant, qui fournit
 » du cuivre noir dès la première fonte, & qu'on en-
 » voye à la Fonderie de *Grunenthal*, où on la paye
 » suivant la taxe. La veine de mine d'étain qu'on nom-
 » me *Blandina*, coûte beaucoup à tirer, parceque le
 » roc en est fort dur; mais c'est la plus riche mine du
 » canton.

» A *Marienberg*, on sépare la mine d'étain le mieux
 » que l'on peut, avec des marteaux; celle qui est pure
 » se met à part: on pile & lave, à la manière ordi-
 » naire, celle qui est trop mêlée avec sa matrice ou
 » gangue; mais on a l'attention de mettre sur les
 » tables à laver des morceaux de toile, pour empêcher
 » que l'eau n'emporte la mine légère (a); puis on la
 » fond, comme on le dira dans la suite.

» A *Breytenbrun*, vers la Ville de *Georgensflatt*, est une
 » mine singulière qu'on nomme la mine de *Saint Chry-*

(a) Voyez le Mémoire suivant.

» *stophe* : la manière de la nettoyer avant que de la fon-

» dre , est remarquable. Quoiqu'elle soit fort riche

» en étain , elle tient encore plus de fer ; ainsi il faut

» la traiter autrement que les autres mines , parce-

» qu'on ne peut la séparer du fer par le lavage ordi-

» naire. Aussi-tôt qu'on l'a tirée de la minière , on la

» casse en morceaux , gros à peu près comme des œufs ;

» ensuite on la calcine & on la conduit au Bocard.

» On la lave à net le mieux qu'il est possible , puis

» on la calcine encore dans un Fourneau de réverbère :

» après cela on en met environ cinquante livres dans

» une bassine , & l'on passe dessus une pierre d'ai-

» mant grande comme la main , pour en enlever le

» fer que l'on met à part ; & l'on continue cette lon-

» gue manœuvre jusqu'à ce que la mine d'étain soit

» assez pure : ce sont des jeunes gens qui font cette

» séparation.

» Un peu plus loin , on trouve une autre mine d'é-

» tain des plus riches , à trois toises seulement de pro-

» fondeur : elle est en sable , & toute la montagne est

» aussi de sable.

» Tout le canton de *Faßenberg* est entouré de mines

» d'étain ; le centre contient des mines d'argent.

» Les Cercles d'*Ellebagen* & de *Salznet* en Bohême ,

» ont aussi plusieurs mines d'étain.

» A *Platte* , autre Département du même Royaume ,

» on trouve pareillement de très-belles mines de ce

» métal , mais fort ferrugineuses. La manière d'en sé-

» parer le fer est différente de celle de Saxe , en ce que

» sans les calciner , on les pile ; & qu'après les avoir
 » séparées de leur gangue par le lavage , on en enleve
 » le fer avec de grosses pierres d'aimant.

» A *Eybenstock* en Saxe , on fouille le terrain jusqu'à
 » six & dix toises de profondeur & dans la longueur de
 » plusieurs lieues , pour le laver & en séparer tout ce
 » qu'il contient de métallique : on y trouve des mor-
 » ceaux de mine de fer & de mine d'étain , & de ces
 » mêmes mines en poudre , même quelquefois de l'or
 » en paillettes. Ce sont des Compagnies qui entrepren-
 » nent ce travail ; & lorsqu'elles en ont obtenu la per-
 » mission du Souverain , un Ingénieur des mines place
 » les bornes du terrain accordé , qui n'est ordinaire-
 » ment que de six cens toises ou de huit cens au plus.
 » Elles payent au Prince une livre six sols huit deniers
 » par quartier , pour chaque cent toises ; & en outre ,
 » trois livres dix sols pour chaque quintal d'étain qu'el-
 » les en tirent. Si le produit donne un profit considé-
 » rable , ce dernier droit est de cinq livres huit sols
 » six deniers.

» Il y a dans ce même District deux terrains consi-
 » dérables ; l'un nommé *Sauschwem* , a neuf cens toises
 » de long ; l'autre appelé *Steimbach* , en a six cens. On
 » ne les fouille pour les laver , qu'à quatre toises de
 » profondeur ; au-dessous on trouve le roc & l'on ne
 » va pas plus avant quand on l'a rencontré. On fait un
 » canal le long de ce terrain , afin que l'eau qu'on y
 » conduit de la hauteur voisine , puisse entraîner la
 » terre inutile. On met dans le fond de ce canal des

E e e ij

» broussailles de sapin de distance en distance , pour y
 » arrêter le minéral utile. Les Laveurs y entrent avec
 » des bottes qui résistent à l'eau ; & ayant à la main
 » un rateau à dents de fer courbes , ils jettent hors du
 » canal tout ce qui se trouve de pierreaux : de jeunes
 » garçons choisissent ce qu'il y a de bon , & le mettent
 » à part. On sort tous les jours du canal avec une pelle ;
 » la matière pesante qui s'y est déposée , & que l'eau
 » courante n'a pu emporter : on la passe par un gros
 » crible de fil de fer , & l'on regarde comme mine prête
 » à fondre , ce qui a passé : on porte le reste au bocard
 » pour y être mis en poudre & lavé.

» A *Auerberg* , la plus grande & la plus haute mon-
 » tagne de toute la Saxe , il y a une mine d'étain à
 » vingt-huit toises de profondeur ; le filon a trois toises
 » de largeur , & la matrice ou gangue est d'ardoise ; elle
 » a produit en 1741 cinq cents quintaux d'étain , dont
 » le quintal se vendoit quatre-vingt treize livres six sols
 » quatre deniers.

Terre dont on
 fabrique la por-
 celaine de Saxe.

» A une lieue de *Schnéeberg* , est une mine d'étain ,
 » dont la matrice est de quartz & d'ardoise. Près de-là
 » dans un territoire qu'on nomme *Aue* , & dans un
 » petit bois , on trouve la terre célèbre , dont on fait
 » à *Meyssen* la porcelaine , dite de *Saxe*. Cette terre est
 » par couches larges d'une toise , & elle est couverte
 » d'un beau quartz blanc (a) , mêlé de quantité de den-

(a) On m'a donné en 1749. un échan-
 tillon de cette terre , & un échantillon
 d'une autre matière qu'on m'a dit être
 le fondant de cette terre. Ce second
 échantillon est un quartz. Ainsi il se

pourroit que toute la matière qui sert
 à faire la porcelaine en Saxe , fût tirée
 de la même mine. On sçait que c'est un
 Chymiste de Berlin, nommé *Botcher*, qui
 en a donné le secret au Roi de Pologne,

» *drites* noires : au-dessus de ce *quartz* est un gros sable
 » rouge , & par-dessus du gazon. Deux veines de mine
 » de fer , dite *hématite* , traversent la veine de cette terre
 » vers le fond. Lorsqu'on la tire de sa miniere , cette
 » terre est jaunâtre ; mais à force d'être lavée & séchée
 » à l'air , elle devient blanche comme de la neige. Pour
 » la tirer , on a creusé deux puits , dont l'un a cinq &
 » l'autre huit toises de profondeur ; & comme l'eau y
 » incommodé beaucoup , & qu'il n'y a point de machine
 » pour la pomper , on a été obligé d'y faire un troi-
 » sième puits plus profond. La Compagnie qui fait
 » l'extraction de cette terre , en fournit deux mille
 » quintaux par an , à la Manufacture de *Meyssen* , où
 » on lui paye le quintal cinq livres huit sols quatre de-
 » niers.

» Toute la montagne de *Geyer* est remplie de mines.
 » Pour les détacher du roc , on y brûle du bois , à la
 » maniere des anciens ; & quand le roc est calciné , on
 » le casse assez aisément & l'on en sépare le minéral (a).
 » On pile & lave celui qui tient de l'étain , à la ma-
 » niere ordinaire : il y a dans la Fonderie quatre Four-
 » neaux de calcination voutés , avec des chauffes ou
 » réverbères à côté ; ils ont douze pieds de longueur ,
 » cinq de largeur & cinq de hauteur. Dans chacun de
 » ces Fourneaux , on peut mettre à la fois vingt-quatre
 » quintaux de mine d'étain lavée. On continue la cal-
 » cination en la remuant sans cesse , jusqu'à ce que l'ar-
 » senic & le soufre en soient totalement évaporés ; ce

(a) Voyez le Mémoire qui suit.

» qui consomme près d'une corde de bois. Mais pour
 » ne pas perdre ce soufre & cet arsenic, il y a à côté
 » du Fourneau une espee de cheminée de quarante
 » à cinquante toises de longueur. Toute la fumée du
 » calcinage est obligé d'y passer, & avant que d'en
 » sortir, ces deux matieres minérales s'y arrêtent & s'y
 » attachent. Lorsque la mine a été calcinée, on la pile
 » de nouveau & on la lave; alors elle est préparée pour
 » la fonte.

» Le Fourneau qui sert à cette fonte, a huit à dix
 » pieds de hauteur: en dedans il a environ un pied en
 » longueur & autant en largeur. On le prépare à l'or-
 » dinaire avec un mélange de terre grasse, & de pouf-
 » siere de charbon. Après l'avoir chauffé, on le remplir
 » de parties égales de charbon, & de mine que l'on
 » mouille. On perce au bout de dix à douze heures;
 » & l'étain étant sorti du Fourneau, on le verse dans
 » des lingotieres: on fond les scories deux ou trois fois,
 » pour en ôter tout l'étain qu'elles ont retenu. Chacun
 » de ces Fourneaux peut fondre en vingt-quatre heures
 » vingt quintaux de mine; ce qui consomme ordinaire-
 » ment douze à quatorze grands paniers de charbon.

Ce qu'on vient de lire est tiré des Mémoires de M. Saur.

Ce qui suit est extrait de ceux de M. Blumenstein.

» L'étain est rarement mêlé avec les métaux fins; &
 » lorsqu'il tient de l'argent, ce qui arrive quelquefois,
 » on ne peut l'en séparer qu'en calcinant l'étain. On
 » ne trouve jamais ce métal sous la forme métallique

» dans la mine, il y est toujours minéralisé par l'arsenic, & quelquefois par l'arsenic & par le soufre.

» On ne connoît en Allemagne que deux sortes de mines d'étain ; sçavoir, celle où l'étain est comme cristallisé, & qu'on nomme en Allemand *Zinngraub*, & la pierre d'étain. Parmi les mines qui paroissent vitrifiées, il y en a de rouges qui ressemblent au grenat ; de jaunes, de noires & de blanches. La plus commune est la noire : c'est aussi la plus riche, puisqu'elle contient depuis soixante-dix jusqu'à quatre-vingt livres par quintal. La rouge & la jaune sont assez rares en Saxe, la blanche l'est moins. Elle pèse plus que les autres ; néanmoins elle n'en rend que trente à quarante livres par quintal, & quelquefois moins. Il ne s'agit que d'y ajouter le principe inflammable, & sur le champ on la convertit en étain : donc ce n'est qu'un étain ou dissout ou calciné.

» Il n'en est pas de même de la pierre d'étain, qu'on distingue en riche & en pauvre. On ne trouve cette mine, ainsi nommée, qu'à *Schlagenberg* & à *Cinnwaldt* en Bohême ; à *Herenfriedrichsthorff* en Saxe, près d'*Altemberg*, & dans la Province de *Cornouailles* en Angleterre. Elle est quelquefois seule, quelquefois mêlée avec de la mine cristallisée, d'autres fois en filons rangés, en filons par couches, & en roignons ou masses, que les Allemands nomment *Stok-werck*, (a) enfin quelquefois en grenailles parmi le sable.

(a) Le plus fameux *Stok-werck* est du Département d'*Altemberg* : on n'en trouve point de semblable dans toute

» La mine d'étain ordinaire est souvent encastrée
 » dans un roc si dur, que la poudre n'y peut faire au-
 » cun effet. Ainsi, pour la tirer de ce roc, on est obligé
 » d'employer les moyens dont on se servoit avant l'in-
 » vention de la poudre. On allume une corde ou une
 » demie corde de bois près du roc qu'on veut faire écla-
 » ter & tomber; ce qui le fait refendre & l'attendrit :
 » alors le trou d'aiguille, garni de sa gargousse de pou-
 » dre, agit comme dans les autres mines. La mine étant
 » arrachée, on la sort du souterrain : elle est encore
 » trop dure pour qu'on puisse la réduire en poudre sous
 » les pilons du bocard; ainsi on l'attendrit de nouveau
 » en l'exposant au feu : ce qui n'est pas cependant en
 » usage dans tous les endroits où l'on exploite des mines
 » d'étain; car il y a des minieres d'où on tire cette mine
 » par le seul moyen de la poudre, & alors elle se pulvé-
 » rise sous les pilons.

» La mine étant au bocard, l'eau qui passe sous les
 » pilons s'en charge comme d'une boue, & l'entraîne
 » dans un réservoir où elle se précipite. On porte ce
 » minéral déposé & encore uni à la roche, aussi réduite
 » en poudre, sur de longues tables à laver, auxquelles
 » on donne plus ou moins de pente, selon le plus ou le
 » moins de richesse de la mine; c'est-à-dire, en géné-
 » ral, selon sa pesanteur. Il y a trois toiles sur cette ta-

*l'Histoire des Mines. Il a environ vingt
 toises de circonférence, & fournit de la
 mine d'étain, depuis le jour [on super-
 ficie] jusqu'à cent cinquante toises de
 profondeur perpendiculaire.*

*Ces sortes de filons en masse n'ont
 que rarement une direction réglée; mais
 ils ont leurs bornes, qui quelquefois est
 une pierre sèche, quelquefois un roc,
 que les Mineurs nomment le *séparateur*.*

» ble,

» ble , une en haut , l'autre au milieu , & la dernière
 » vers l'extrémité. Au bas de la même table est une au-
 » ge aussi divisée en trois ; & vers le haut on place un
 » réservoir un peu élevé , que l'on remplit d'eau : c'est
 » avec cette eau qu'on agite la mine qui est en poudre
 » très-fine ; l'eau s'en charge , & coule le long de la ta-
 » ble : la mine , qui est plus pesante que la roche , s'at-
 » tache à la toile , & la roche passe avec l'eau dans les
 » caisses qui sont au dessous , & dans lesquelles il se fait
 » au bout de quelque temps un dépôt qu'on lave en-
 » core. Lorsqu'on trouve qu'il y a assez de mine attra-
 » chée aux toiles , on les ôte & on les lave dans l'auge
 » de bois qui est au bas des tables , dont on a parlé plus
 » haut , & qu'on a rempli d'eau. On met la première
 » toile dans la première séparation de cette auge ; la
 » seconde dans la seconde , &c. On laisse reposer cette
 » eau : on en reprend le dépôt pour le relaver sur des
 » tables qui sont sans toile , & qui ont aussi une pente
 » proportionnée à la richesse de la mine.

» Lorsque la mine d'étain est totalement séparée de
 » la roche , on la porte au rotissage. Il y a cependant
 » des Ouvriers qui la rotissent avant qu'elle soit réduite
 » en poudre fine par les pilons , parceque l'arsenic qui a
 » minéralisé l'étain , ne s'en évapore pas facilement , &
 » étant forcé par le feu , il emporte souvent quelques
 » parties de ce métal lorsque la mine est en poudre fine.
 » On a décrit dans le Mémoire précédent le Fourneau
 » de grillage ou de calcination.

» Il y a des minières d'étain dont on n'est pas obligé

» de rotir le minéral , telle est la miniere de *Saint Jean*
 » sur *Lansberg* dans le Département d'*Heybenstock*. Quel-
 » quefois la mine d'étain se trouve mêlée de mine de
 » cuivre , comme celle de *Seyffen* : alors la mine de cui-
 » vre , qui est plus légère que celle d'étain , s'en sépare
 » aisément par le lavage , il ne s'agit que de donner
 » plus d'eau qu'on n'en donne aux lavages ordinaires.
 » D'autres fois la mine est mêlée avec la mine de fer ;
 » dans ce cas on n'a point trouvé de meilleur moyen
 » que d'en séparer le fer par l'aimant. Voyez le *Mémoire*
 » précédent où la fonte de cette mine est décrite. »

L'étain des mines de Saxe est très-bon : on le préfère
 à tout autre pour la fabrique du fer blanc.

CHAPITRE CXXVI. (a)

*De la maniere la plus avantageuse de traiter cha-
 que sorte de mine d'argent & de plomb
 selon sa qualité.*

PLUS une mine peut être réduite par la fonte en un
 moindre volume , plus il y a de bénéfice à la travail-
 ler , parcequ'on épargne beaucoup de frais inutiles.

Le moyen qu'on croit communément être le meil-
 leur , est de la piler & de la laver ; mais il faut pour cela

(a) Ce Chapitre & les suivans , jus-
 qu'à & compris le CXXVII. contien-
 nent une récapitulation de tout l'Ou-
 vrage , quelques avis de l'Auteur sur les

différentes opérations qu'il a décrites ,
 & sur ce qui est nécessaire au succès de
 l'établissement d'une Fonderie.

que la gangue de cette mine soit plus légère que la partie qui contient le métal.

Si c'est une mine de plomb à facettes luisantes, il n'y a point de risque à la mettre au bocard : ce que l'eau en entraînera sera peu considérable.

Lorsqu'une mine contient de celle qu'on nomme *mine d'argent blanche*, il y a bien des précautions à prendre en la lavant ; car cette mine, quoique riche, est légère. Le mieux est de casser le minéral pour en séparer cette sorte de mine qu'on ne doit ni piler ni laver : il en est de même de presque toutes les autres mines qui sont riches en argent.

On ne pile & on ne lave les mines que parcequ'elles sont jointes ordinairement à une roche dure & fort difficile à fondre ; & quoique l'eau du lavage emporte toujours un peu de la bonne matière, le déchet sur un minéral qui n'est pas riche en argent, est fort au dessous des frais qu'il en coûteroit pour fondre parfaitement cette roche, si on l'avoit laissée avec ce minéral. D'ailleurs, il seroit presque impossible d'en tirer tout le plomb & l'argent qu'il pourroit tenir, parcequ'une fonte trop rebelle consomme toujours du plomb, & par conséquent il y a du déchet sur l'un & sur l'autre métal.

Ces mines unies à beaucoup de roches sont ordinairement pauvres. On peut cependant en avoir le véritable produit sans les laver, en les cassant au marteau, en mettant à part la matière métallique, & en facilitant sa fonte par de bonnes scories.

Les mines qui sont jointes à des pyrites sulfureuses,

F f f f ij

à de la mine de fer jaune & blanche , & à d'autres matieres pesantes, telle qu'est la mine de *Rammelsberg*, ne doivent être ni pilées ni lavées , parceque ces matieres sont de même pesanteur que la partie minérale qu'on veut conserver. Ce sont donc des mines à trier.

Toutes les mines ne peuvent pas se fondre avec un bénéfice certain par la même méthode , ni dans le même Fourneau. Celui qu'on a représenté sur la *Planche XXVII.* ainsi que la maniere d'y fondre, convient pour la mine de plomb qui tient argent , parceque cette mine étant fort pesante , se charge facilement dans ce Fourneau ; & quoiqu'il en vienne beaucoup d'*œuvre*, la fonte coulè toujours fort nette , pourvû que le minéral ait été bien grillé , & qu'on observe tout ce qui a été prescrit. Voyez ce qu'on en a dit dans les Chapitres qui traitent des mines du *haut Hartz*.

On peut fondre dans le même Fourneau toutes les mines riches en argent , attendu qu'on y renouvelle souvent la brasque , & que ces sortes de mines l'exigent , parcequ'elles se perdent plus facilement que d'autres dans les débris du Fourneau , sur-tout si la brasque a duré trop long-temps. Il est rare cependant qu'on y fonde des mines fort riches : l'usage est , comme on l'a dit , de les imbiber dans le plomb encore rouge , qui s'est rassemblé dans le bassin de réception , pour l'enrichir & l'affiner ensuite.

On peut fondre aussi dans un Fourneau courbe les mines que l'on fond dans le Fourneau du *haut Hartz*. La maniere de le préparer à *peirine ouverte* leur convient

très-bien. Ce Fourneau courbe peut servir par conséquent à la fonte des mines de cuivre, de leur matte & de tous les récremens qui méritent une refonte ; il sert aussi à la fonte des mines riches, soit en argent natif, soit autrement. Enfin ce Fourneau peut également tenir lieu du haut Fourneau, lorsqu'on n'a pas assez abondamment de minéral pour continuer une fonte pendant plusieurs semaines.

Le haut Fourneau doit servir principalement pour les mines qu'on ne sçauroit bocarder. Telles sont les mines pauvres en argent, & qui sont fort pyriteuses, ou qui sont jointes à des mines de fer blanches ou jaunes, parcequ'il faut les fondre crues pour en concentrer l'argent dans une matte de beaucoup moindre volume que la mine ; & si elles n'avoient pas de pyrites sulfureuses, il faudroit en ajouter. Les mines qui tiennent du plomb, ne conviennent pas à la fonte crue, parceque ce métal s'y calcine en partie ; mais après les avoir roties suffisamment, on peut les fondre aussi dans le haut Fourneau, en supposant qu'on en ait une grande quantité ; sans quoi il convient mieux de se servir du Fourneau courbe, attendu qu'il en couteroit beaucoup de charbon, s'il falloit réchauffer souvent un haut Fourneau qu'on auroit laissé refroidir : les Fondeurs habiles sçavent bien aussi qu'un Fourneau nouvellement chauffé ne peut pas se charger de minéral aussi souvent qu'un Fourneau qui est en feu depuis quelques jours ; la fonte s'attache au sol ; *l'œuvre* s'y brûle ; de plus, il s'y rassemble moins de ce plomb enrichi de l'argent de la mine.

Comme toutes les minieres ne fournissent pas assez de mine pour occuper continuellement un haut Fourneau , qui est cependant le moins dispendieux de tous , ainsi qu'on a pu le remarquer dans ce Traité , il convient d'amasser la mine pendant quelques mois pour en alimenter ce Fourneau l'espace de quatre , cinq ou six semaines. Mais ce conseil devient inutile pour des intéressés dans le travail d'une Fonderie , qui n'ont pas le temps d'attendre.

On a déjà parlé dans le Chapitre LVIII. des fontes en plomb dans le haut Fourneau , & l'Auteur ajoute ici qu'il s'y brûle beaucoup de plomb : en voici la raison. On y fait entrer les plus riches mines de plomb , tant pilées que triées , parceque c'est par leur moyen qu'il faut séparer l'argent des mattes crues , ainsi que des mines qui sont riches en argent , mais qui ne tiennent pas de plomb. Or ces mines ne peuvent jamais être assez grillées par les méthodes ordinaires , qu'il n'y reste un peu de souffre. Ainsi , elles ne rendent pas tout leur *œuvre* dès la première fonte , mais elles fournissent de la matte qui vient de la mine de plomb encore sulfureuse , sans compter celle que fournit la matte même , laquelle n'est jamais grillée à fond. Ces mattes réunies , étant riches en argent & quelquefois en or , sont refondues tant de fois , qu'elles perdent un peu plus de leur souffre ; mais l'expérience démontre qu'à chaque fois qu'elles sont repassées au Fourneau , il y a du dechet sur le plomb , & qu'on n'en retire pas autant d'*œuvre* qu'on devoit en avoir. A cela joignez que le haut Fourneau

qui doit rester un mois ou six semaines en feu, exige pour son *accommodage* une brasque pesante; & l'expérience démontre aussi qu'il se calcine beaucoup plus de plomb sur cette brasque dure & terreuse, que sur celle qu'on nomme *légère*, parceque presque toute la composition n'est que de poussier de charbon. Ainsi, l'on ne devoit se servir des hauts Fourneaux pour les fontes dites *en plomb*, que lorsque les mines de ce métal & les mattes auroient été parfaitement grillées: si elles ne le sont qu'à la manière ordinaire, on doit leur préférer les Fourneaux courbes, où l'on renouvelle plus souvent la brasque, parcequ'ils ne restent pas si long-temps en feu; & l'on verra que le produit en plomb & en argent sera plus considérable.

On fond dans le Fourneau du *bas Hartz* les mines qu'on ne doit ni piler ni laver, telles que les mines de plomb sulfureuses & ferrugineuses, qui sont par conséquent aisées à fondre. (a) La mine de *Rammelsberg* est de ce nombre. La grande quantité de scories qu'on y ajoute en facilite encore la fonte; mais elle rendroit plus de plomb si on la grilloit davantage, parcequ'elle ne donneroit pas tant de matte: enfin il n'est pas à propos de fondre dans ce Fourneau une mine qui malgré les grillages fournit encore de la matte.

(a) On les dit ici *aisées à fondre*, parcequ'en effet toute mine de plomb unie à de la pyrite, à laquelle on joint du fer, se fond aisément, attendu que le soufre quitte volontiers le plomb pour attaquer

le fer. Sans fer ou sans autre absorbant du soufre, cette mine ne donneroit que de la matte de plomb, à moins qu'elle n'eût été d'abord parfaitement rotie.

CHAPITRE CXXVII.

De la différence qu'on observe dans la fonte des mines de cuivre, suivant les differens Fourneaux.

IL y a diverses manieres de fondre les mines de cuivre ; mais en général ce doit être toujours sur la brasque pesante , & par *coulage* ou *percée* , excepté dans les Fourneaux à la Hongroise ou à lunettes : ainsi à la rigueur , il n'y a que deux principales méthodes : 1°. Par la *percée* proprement dite ; dans cette méthode , sont compris l'usage des hauts Fourneaux , & celui des Fourneaux courbes. 2°. Par les Fourneaux à lunettes ou à double bassin de réception. Si l'on a beaucoup de mine de cuivre pyriteuse , ou de mine feuilletée , dite en *ardoise* , il convient de se servir du haut Fourneau , parcequ'on peut y continuer la fonte pendant plusieurs semaines. Lorsqu'on n'en a que de petites quantités , il faut les fondre dans des Fourneaux courbes ou dans des Fourneaux à lunettes. Il y a encore des observations à faire sur leur fusibilité , & sur leur résistance au feu. Celles qui sont dures , conviennent aux hauts Fourneaux & aux Fourneaux courbes , parcequ'on les prépare avec une brasque pesante & dure. La matiere qui fond , peut tomber très-vîte & extrêmement chaude dans la trace : au contraire , les mines fusibles rendent beaucoup de scories , & ne s'attachent que rarement à la

la

DU TRAVAIL D'UNE FONDERIE. CH. CXXVIII. 601
la brasque ; ainsi on les fond aisément dans le Fourneau à lunettes , pourvû néanmoins que les scories soient tellement fluides , que la matre qui se forme dans le Fourneau puisse les traverser , & se précipiter pure & nette.

La mine de cuivre feuilletée ou en ardoise , convient au haut Fourneau , parcequ'elle y demeure plus long-temps que dans un Fourneau plus bas ; & qu'elle a le temps d'achever de se griller avant de se fondre.

A l'égard des Fourneaux d'une hauteur extraordinaire , tout homme expérimenté dans l'art des fontes , doit penser que le charbon a perdu toute sa force lorsqu'il est descendu dans l'endroit où il doit fondre le minéral , parcequ'il reste au moins six heures dans le Fourneau , avant que d'être parvenu à cet endroit : au lieu que dans un Fourneau courbe , il n'est qu'à deux heures à descendre.

CHAPITRE CXXVIII.

*De quelle maniere on peut établir le travail d'une
Fonderie dans l'exploitation nouvelle d'une mine,
où tout doit commencer.*

Quoiqu'on ait déjà donné diverses instructions dans le premier Chapitre de ce Traité , sur la construction des Batimens & des Fourneaux nécessaires à une Fonderie , il est à propos cependant de commencer par

Tome II.

G g g

un seul Fourneau , parcequ'on peut en faire d'autres dans la suite , si l'on en a besoin. L'Auteur est persuadé que dans quelque endroit qu'on trouve des mines , on doit y trouver aussi les choses qui contribuent à les mettre en valeur ; & qu'il n'y a dans le commencement qu'un peu de difficulté à les rassembler.

Le plus avantageux pour un nouvel établissement de cette nature , est de trouver une mine qui puisse être bocardée & lavée, ou de la mine de plomb tenant argent , qui soit chargée de pyrites & de matieres ferrugineuses , parceque cette mine est bonne pour la fonte crüe ; si elle se fond trop fluide , les matieres dures qu'on sépare de l'autre , peuvent servir à diminuer cette trop grande fluidité. D'ailleurs , on a aisément presque par tout , des pierres de fusion difficiles : à leur défaut , on peut concasser de vieilles briques & s'en servir.

Mais il est plus ordinaire de trouver dans une miniere nouvellement ouverte, des mines de plomb, d'argent ou de cuivre , difficiles à fondre, alors il faut chercher des secours d'une autre nature : on les trouve aisément , s'il y a dans les environs des forges de fer , ou s'il y en a eu autrefois : on peut en ramasser le laitier en abondance ; on peut même en plusieurs circonstances , substituer de la mine de fer fondante au laitier. Le fer ne nuit point dans la fonte des mines d'argent , ni dans celle de la mine de cuivre : il s'en va avec les scories , à moins qu'on n'en eût trop ajouté ; car alors il s'attache à la brasque & forme des amas. Il est rare qu'on ne

trouve pas aussi dans les minieres du *quartz* ou du *spath* ; il faut les rassembler avec soin dans le commencement d'une exploitation ; l'un & l'autre sont de bons fondans selon les circonstances. Lorsqu'il en faut un qui vitrifie une gangue trop dure , le *quartz* est excellent ; s'il faut un absorbant des souffres , le *spath* qui en se calcinant fait une espèce de chaux , tient lieu de la chaux véritable ; & par la violence du feu il se vitrifie après les avoir absorbés , comme se vitrifieroit la chaux elle-même. On a donné ailleurs des exemples de la vitrification de la chaux. On trouve encore en beaucoup d'endroits , de ces *fluors* bleus & verts ; ce sont aussi d'excellens fondans qu'il faut se procurer quand on le peut , en dû-t-il couter quelque dépense.

Mais s'il n'y a dans le lieu de l'exploitation , ni laitier , ni scories , ni aucun des fondans qu'on vient d'indiquer pour vaincre la dureté d'une mine rebelle à la fonte , il n'y a pas d'autres ressources que de séparer le minéral le plus pur , & de réserver pour un autre tems , celui qui est plus chargé de roche. On fond ce minéral pur le premier , & l'on en a 1^o. des scories fluides dont on se sert ensuite. Quand même ces scories seroient encore riches , il n'y aura rien de perdu , puisqu'on les remet dans la fonte sur la mine dure qu'on a réservée , & qui par la suite se met au Fourneau peu à peu. Le travail de la Fonderie devenant par degré plus étendu , on y trouve suffisamment des matieres pour accélérer ou pour retarder la fonte.

Si c'est une mine d'argent , il se fait dans l'affinage

Gggg ij

☉ DU TRAVAIL D'UNE FONDERIE. CH. CXXVIII.

des crasses, de la litarge & du test. Ces sortes de matieres ajoutées à la fonte, la rendent toujours plus fluide; il n'y a que le test qui étant seul assez dur au feu, ne peut être, en rigueur, mis au nombre des fondans.

Si la mine qu'on exploite est de cuivre, elle fournit des scories lorsqu'on en fond la matte, après l'avoir grillée. Ces scories qu'on nomme *scories de grillage*, peuvent servir à aider la fonte des mines d'argent, aussi bien que celle des mines de cuivre.

Les scories provenant des mines de cuivre, sont fusibles pour l'ordinaire, à moins que leur roche ne fût extrêmement dure: dans ce dernier cas, on les met à part pour retarder des fontes qui coulent trop vite.

Les mines de plomb & d'argent qui sont en même temps ferrugineuses, telles que celles de *Rammelsberg*, donnent des scories si fondantes, que *Schlutter* n'en a jamais trouvé de semblables dans aucune Fonderie. Elles peuvent servir, comme on l'a déjà dit plusieurs fois, à fondre la mine la plus rebelle, & tout ce qui auroit pu engorger un Fourneau pendant la fonte.

Quant à l'affinage, rafraîchissemens, raffinages & autres opérations, on peut aisément établir par-tout les Fourneaux qui leur sont nécessaires: le principal objet de la Fonderie est la fonte bien établie du minéral; en sorte qu'on puisse avoir de l'*œuvre* ou du cuivre noir en abondance, pour employer ces Fourneaux.



CHAPITRE CXXIX.

De la visite & examen d'une Fonderie.

Lorsqu'on est chargé de décrire exactement une Fonderie, il est nécessaire d'entrer dans un grand détail. On doit dire quelle est la situation, quel est le Souverain du lieu où elle est, quelles sont les franchises dont elle jouit : si elle est placée près d'une rivière ou d'un étang, si l'eau est abondante en toutes saisons, même dans les temps de sécheresse ; si cette eau gèle ou ne gèle pas en hyver ; si les roues que cette eau fait aller, la reçoivent par-dessus ou par-dessous ; quelle est la chute de cette eau.

Quelle est à peu près la quantité de mine que la minière peut fournir par année, & quelle est l'étendue de la Fonderie & de tous les Bâtimens qui en dépendent ; quel est le nombre des Fourneaux ; s'il y a assez de bois dans le canton, & quel en est le prix.

Il faut décrire les Bâtimens de cette Fonderie, en lever le plan ; dire si les Fourneaux travaillent sans discontinuer ; combien de temps ils chôment par mois ou par année : c'est, dit l'Auteur, le *cœur d'une Fonderie*, dont tout le reste prend sa vie. Si l'on y travaille une mine de plomb & d'argent, il faut qu'il y ait des Fourneaux à *rafrâichir* & à affiner ; ainsi on ne doit pas manquer de les décrire.

Lorsque c'est une mine de cuivre , il doit se trouver dans la Fonderie des Fourneaux pour la fondre , d'autres Fourneaux pour en fondre la matte. Si les mêmes Fourneaux servent à l'une & à l'autre fonte , on ne doit pas manquer d'en faire mention dans le procès-verbal de visite ; il faut aussi décrire le Fourneau de raffinage , & dire s'il n'y en a qu'un , & s'il en faut davantage.

Si le cuivre de cette mine tient de l'argent , en marquer la quantité ; s'il mérite d'être mis en plomb , le travail devient plus étendu : il exige des Fourneaux à *rafrâchir* , un Fourneau de liquation , un autre de refsuage , un autre d'affinage pour l'*œuvre* ; enfin , un de raffinage pour le cuivre. Il est encore nécessaire de le décrire tous dans le procès-verbal , & de dire s'ils sont bien placés suivant la suite des opérations ; si un même arbre de roue peut mouvoir les soufflets d'une partie de ces Fourneaux , ou de tous.

Il faut qu'on sçache selon quel poids on délivre la mine de plomb & d'argent dans la Fonderie ; si le quintal est de cent , de cent dix , de cent quatorze livres , ou plus considérable ; quelles sont les différentes sortes de mines qu'on y apporte , comme mine pilée & lavée , mine triée sans être lavée ; comment on en prend l'essai , de quelle manière il se fait ; si la mine se grille dans un lieu fermé , sous un apprentis ou en rase campagne , ou si on la fond sans la griller.

Comme il y a plusieurs méthodes de fondre , il faut décrire la principale & son Fourneau : si elle dure longtemps sur une même brasque , ou si on la distribue en

petites *journées* ; combien chaque *journée* contient de composition , selon le poids du pays ; quelle est cette composition ; comment on en fait les couches ; quelles sont les matieres qu'on y ajoute , & d'où on les tire ; combien la fonte rend d'*auvre* ou de plomb enrichi ; si cet *auvre* est pur ou rempli de matte ; quel est son produit en argent : décrire la construction du Fourneau sur lequel on l'affine ; énoncer la quantité d'*auvre* qu'on met à chaque affinage ; si on le chauffe avec du bois ordinaire , du bois refendu ou des fagots ; combien on en retire d'argent , de litarge , de déchet & autres matieres ; si le produit de l'argent est le même que celui de l'essai ; combien il en reste de non réuni à la platine ; d'où peut venir ce déchet de l'argent , & où il peut se retrouver ; quelle est la qualité de la litarge , si elle est marchande , & s'il faut la révivifier en plomb ; quel est son déchet dans la refonte ; par conséquent combien on en retire de plomb pur ; si ce plomb est bon & doux ; en quel endroit on vend la litarge ou le plomb , & à quel prix.

Lorsque la litarge est réduite en plomb , il reste encore des crasses , du test , du déchet jaune. Observer si l'on remet ces matieres dans la fonte , comme c'est l'ordinaire , ou si on les traite d'une autre maniere : dire de quel endroit l'on tire le bois & le charbon ; si c'est du sapin ou du bois dur , comme chêne , hêtre , charme , &c. suivant quelle mesure on vend le bois & le charbon.

S'informer si les Ouvriers de la Fonderie sont habi-

les ; si les Inspecteurs & autres Employés ont suffisamment d'intelligence & de capacité ; si l'on a soin d'y faire des élèves ; s'ils sont instruits aux dépens du Souverain , ou à leurs propres dépens ; en quoi consiste le nombre des Ouvriers ; quels sont leurs salaires ; quels sont les appointemens des Employés.

Comme la fonte des mines de cuivre est différente de celle des mines de plomb seul , ou des mines de plomb & d'argent , il faut en faire un rapport séparé , & dire si cette mine est en pyrites , ou sulfureuse ; si elle est triée , ou pilée & lavée ; si c'est de la mine feuilletée ou en ardoise , ou de toute autre sorte : s'il y a dans cette mine un peu ou beaucoup de mine d'argent ; si elle est mêlée avec du fer , du cobalt , de l'antimoine , ou autres matieres hétérogènes ; si on la grille , ou si on la fond crüe , & comment ; de quelle quantité de quintaux est le grillage ; combien de feux on donne à la mine pour la désouffrer & en faire évaporer ce qu'elle tient de volatile : combien on en apporte par mois ou par an à la Fonderie : si la délivrance est assez forte pour entretenir plusieurs Fourneaux : quelle méthode on suit pour la fondre , & de quelle Fourneau on se sert : si la brasque y sert long-temps sans être renouvelée : combien de mine on peut y fondre : comment se fait la composition : quelles sont les matieres qu'on y fait entrer : si la fonte est facile ou rebelle : si la mine donne du cuivre noir dès la première fonte , ou si elle rend beaucoup de matte crue : ce que cette matte crue tient de cuivre : combien il faut donner de feux à cette
matte

matte pour la griller, jusqu'à ce qu'elle rende tout son cuivre noir : si ce cuivre noir tient de l'argent, & combien ; s'il mérite la liquation ; si dans l'endroit où l'on fait cette liquation les matieres qui fournissent du plomb sont rares ou non ; quel est leur prix, le lieu d'où on les tire, & combien on en emploie : combien le quintal de l'œuvre qu'on retire de la liquation & du ressuage, contient d'argent : si les pièces de cuivre desséchées ont été bien liquifiées & ressuées : si étant raffinées, le cuivre est beau, ductile & de vente. S'il est aigre, s'informer si l'on a quelque moyen particulier pour l'adoucir & le rendre meilleur.

CHAPITRE CXXX.

De la fonte d'essai, & de ce qu'il faut y observer.

LA fonte d'essai sert à connoître si l'on ne pourroit rien corriger de ce qu'on trouve de défectueux dans le travail d'une Fonderie. Il faut, pour que l'épreuve soit en règle, faire deux fontes ; la première, selon la méthode qui est déjà établie ; la seconde, suivant celle qu'on croit meilleure. On choisit deux Fourneaux qui fondent également bien, de bons Ouvriers auxquels on puisse se fier, de la mine & des fondans semblables, exactement mêlés & pesés. On en fond le premier quintal dans un des deux Fourneaux, selon l'ancienne méthode ; le second, dans l'autre, suivant la nouvelle ; & ainsi alternativement, quintal à quintal.

Tome II.

H h h h

On prend un peu de chaque quintal pour l'essai en petit, on mêle tout ce qu'on en a pris dans une scille de bois; on le pile pour le mêler encore mieux. Si le total peut faire un tas un peu fort, on le met en monceau sur une pierre plate, & on le partage également: ce qui se nomme *réduire l'essai*. On met à part une des deux moitiés, on broye l'autre, & on la divise encore en deux portions égales: on tamise l'une des deux, broyant ce qu'il y auroit encore de grossier; car il ne faut pas qu'il reste rien sur le tamis, parceque le plus riche, étant toujours le plus tendre, se met plus aisément en poudre, & passe le premier: le plus pauvre reste le dernier; & si on le rejettoit, l'essai deviendrait trop riche, par conséquent faux. On remplit quatre boîtes de cette mine pilée & tamisée: l'une reste dans la Fonderie, l'autre est pour l'Essayeur des mines: on cache les deux autres, & on les met en réserve, pour en faire un essai décisif, s'il y avoit quelque doute sur les deux premiers. Il est permis à celui qui a proposé la nouvelle méthode de fondre la mine, de prendre une de ces deux boîtes remplies de mine tamisée, & de l'essayer par lui-même, ou de la faire essayer. C'est l'essai en petit qui sert à juger si le produit de l'une & l'autre fonte est tel qu'il doit être, & si l'un des deux est plus fort que l'autre. Il ne peut y avoir de contestation, puisque cet essai est pris de chacun des quintaux de mine qu'on a fondus dans les deux Fourneaux.

De quelque façon que la mine soit grillée, il faut bien nettoyer l'aire & les murs du grillage, afin qu'il

n'y reste rien d'un grillage précédent ; mesurer ensuite le bois pour chaque partie de mine : il est même plus exact de le peser pour ces sortes de fontes d'essai , afin de mieux sçavoir si l'une des épreuves en consomme plus que l'autre.

Il est à propos de repeser la mine après le grillage , pour connoître de combien elle a diminué ; & de faire attention au temps qu'elle a demeuré dans le grillage. Lorsqu'on veut la fondre , il faut bien nettoyer la place devant le Fourneau , & le Fourneau lui-même. Il ne convient pas de faire entrer aucuns débris de Fourneau dans une fonte d'essai , quand on la commence. Mais les débris qui en viennent , doivent être ajoutés à la même mine vers la fin de sa fonte. Il faut que les matieres tenant plomb , qu'on fait entrer dans la composition , comme litarge impure , test , crasses , déchet jaune , soient de même qualité , sur tout au commencement de la fonte , ou jusqu'à ce que ces matieres en fournissent elles-mêmes d'autres , sur lesquelles il n'y a plus alors de soupçon d'inégalité ; mais le mieux est de n'y mettre que du test dans le commencement ; & si ensuite une partie de la fonte rend plus de matieres tenant plomb , que l'autre , on y a égard dans la suite de la fonte de cette même partie.

Si l'on ajoute à la fonte , des scories qui contiennent encore du métal , il faut les distribuer également , à moins que pour la nouvelle méthode on n'en demandât moins ; mais alors cette diminution de scories , autres que celles de la mine même , ne porteroit aucun préju-

H h h h ij

dice à l'ancienne méthode. A l'égard des scories que chaque Fourneau rend ensuite, il est libre de s'en servir pour le même Fourneau.

Il faut aussi mesurer exactement le charbon qu'on consomme pour chacune des deux fontes, les commencer l'une & l'autre à la même heure, remarquer exactement celle à laquelle elles finissent, pour sçavoir laquelle des deux exige plus de temps; observer aussi quelles sont les différentes matières que l'une & l'autre fonte ont rendues.

Il faut que les Ouvriers soient exacts à faire leur devoir, afin que dans ces fontes de comparaison, importantes & toujours dispendieuses, il n'y ait rien de négligé ou de détourné infidèlement. Il faut peser ce qui en vient, soit en *œuvre*, soit en matte, & l'essayer exactement. On affine l'*œuvre* ensuite, & l'on grille la matte avant que de la fondre; on mesure le bois & le charbon qui peuvent y être nécessaires.

Il faut faire en sorte que chacune des deux fontes soit assez considérable pour fournir la quantité d'argent nécessaire à un affinage, afin qu'on puisse en faire deux, & les comparer. Il faut aussi rassembler tous les grains d'argent qui se trouveroient épars sur le test, ou mêlés avec la litarge, afin de les réunir à chacune des deux platines, lorsqu'on les mettra au raffinage; car on sçait bien que l'argent qui reste sur le test, après que tout le plomb de l'*œuvre* s'est converti en litarge, n'est jamais pur, & qu'il faut le brûler ou raffiner. Il faut encore faire entrer dans le produit de chacune des deux opérations

complettes & finies, ainsi qu'on l'a déjà dit, les crasses, la litarge bonne à vendre, la litarge qu'on nomme *fraîche*, le test, le déchet jaune.

Tout étant fini, il faut mesurer & même peser le bois & le charbon qui restent de chaque opération. Si l'on a réduit en plomb les récremens qu'on vient de nommer, il faut aussi comparer ce que ceux de chaque opération différente en ont rendu. Enfin, si de toutes ces comparaisons, faites avec le plus d'exactitude, il résulte que la nouvelle méthode qu'on a proposée est plus avantageuse que celle qu'on suivoit dans la Fonderie, il ne faut pas abandonner celle-ci aussi-tôt; mais les continuer pendant quelque temps l'une & l'autre. Des changemens imprudens sont toujours dangereux.

D'autre part, il est mal de se prévenir contre les opérations nouvelles qu'on propose; & il n'est que trop ordinaire que les Employés & les Ouvriers agissent de concert pour les faire manquer. Ces sortes de gens, bornés à leur routine, voyent avec déplaisir tout Etranger qui vient pour leur apprendre des choses qu'ils ignorent; & il y en a peu qui veuillent se persuader qu'on n'est jamais deshonoré en acquérant des connoissances nouvelles. Mais aussi il ne faut pas adopter les nouveautés avec trop de facilité: souvent elles occasionnent des dépenses considérables en pure perte. La plupart de ceux qui les proposent, ne les ont qu'imaginées, & n'en ont jamais vérifié le succès; c'est aux dépens d'autrui qu'ils veulent le faire.

CHAPITRE CXXXI.

De la conduite d'un jeune homme qu'on envoie dans les Fonderies pour s'instruire.

POUR devenir habile dans l'art des fontes , il faut commencer à s'instruire de bonne heure. Les jeunes gens qu'on y destine , doivent prendre des leçons de Géométrie-pratique sous quelque Maître habile pendant sept ou huit mois : il faut qu'ils sçachent écrire , dessiner , modèler en terre & en bois , pour copier en petit les Fourneaux qui réussissent , parceque les Ouvriers travaillent toujours mieux d'après un modèle fait sur une échelle , que d'après un simple dessin. A quinze ou seize ans , ils apprendront à faire les essais , à raffiner l'argent , à distiller l'eau forte , & à faire le départ de l'or & de l'argent. A dix-sept ou dix-huit ans , on les fera travailler au grand feu , les mettant d'abord au travail le moins rude. On ne leur enseignera qu'une seule chose à la fois , comme le grillage , puis la fonte , l'affinage , le *rafratchissement* , la liquation , le ressuage , le raffinage , &c. Si on les employoit en même temps à plusieurs opérations , ils ne manqueroient pas d'abandonner celles qui leur plairoient le moins. Ainsi , il faut les tenir du temps au travail des fontes , avant que de les faire passer à l'affinage de l'argent , ou au raffinage du cuivre. Car c'est de la fonte des mines & de leurs mattes

que dépend tout le succès des autres opérations & le bénéfice des Fonderies. Les fautes qu'on y fait ne peuvent se réparer sans beaucoup de dépense. Si on les avoit mis trop tôt à l'affinage, ils s'imagineroient que s'achant cette opération, il leur seroit honteux de retourner à la fonte.

Il faut choisir pour l'instruction de ces jeunes gens des Maîtres qui ayent le talent d'enseigner : ils sont rares. La plupart des Chefs d'Ouvriers, même les plus habiles, ne sçavent que travailler. Ainsi, les Elèves un peu intelligens doivent les suivre avec assiduité, & faire en sorte de démêler dans leur pratique quelle est la raison du succès. Il faut qu'ils travaillent eux-mêmes suivant que leur âge & leur force peuvent le permettre, sans s'exposer à un travail trop fatigant qui puisse intéresser leur santé. Il ne faut pas qu'ils restent plus de trois jours & deux nuits dans le travail d'une Fonderie : il est même à propos qu'ils se reposent par intervalle. On doit les employer les trois autres jours au Laboratoire, où ils verront faire & feront eux-mêmes différens essais & les départis ; apprendront à se servir des instrumens qu'on employe pour diriger exactement la pente ou l'inclination du sol des Fourneaux & de la tuyere, & recevront de l'Ingénieur des leçons de Géométrie propres à la direction des souterrains, & de Mécanique pour la construction des pompes.

Ils doivent apprendre sur toutes choses à connoître les mines, relativement à leurs bonnes & mauvaises qualités ; si elles sont faciles ou difficiles à fondre ; ce

qu'il faut leur ajouter dans la composition qu'on en fait pour la fonte ; pourquoi les scories sont trop chaudes , trop fluides , ou trop lentes ; ce qu'il faut faire pour corriger ces excès opposés.

Il est difficile de leur donner des règles pour diriger la force des soufflets ; mais ils doivent s'accoutumer à compter lentement depuis un , deux , trois , jusqu'à trente , & que chaque nombre puisse marquer l'intervalle d'une seconde à l'autre. Alors , ayant observé en combien de secondes un soufflet , qui va bien , monte & descend , cette observation leur servira de règle dans la suite & pour des fontes semblables , en supposant que les soufflets soient les mêmes ou peu différens.

CHAPITRE CXXXII.

De la visite des Fonderies Etrangères , & comment un jeune homme doit s'y conduire.

COMME on ne devient habile dans l'art des fontes qu'en voyant beaucoup , il est utile que les jeunes gens aillent visiter les Fonderies des Pais Etrangers ; mais il faut qu'ils connoissent auparavant celles de leur Pais , sans quoi ils ne tireroient pas beaucoup d'avantage de leurs voyages ; car on trouve dans presque toutes des manieres d'opérer différentes. Il ne faut pas se presser de condamner ces méthodes , parcequ'elles ne sont pas conformes à celles qu'on a apprises : en s'informant des
raisons

raison de ces différences, on trouvera souvent qu'elles sont relatives à des qualités particulières du minéral qu'on y fond. Il est à propos de ne voyager qu'avec des lettres de recommandation de son Souverain ou de ses Ministres, pour les présenter aux Magistrats des lieux où l'on arrive : on en obtient alors avec facilité des ordres pour les Officiers des Mines & des Fonderies qu'on veut visiter, ainsi que la permission d'en lever les plans. Ce qu'on doit y observer avec le plus d'attention est la manière de construire les Fourneaux, d'y mettre la brasure, la position de la tuyère & des soufflets, les différentes compositions des fontes ; combien ces fontes durent, quelle quantité de matière on y fond pendant un certain temps, quel en est le produit, la consommation du bois & du charbon, tant dans les grillages que pour les fontes. Quels sont les Ouvriers, leur nombre, leur salaire ; quels Officiers on emploie pour la direction des Fonderies, leurs fonctions, leurs appointemens. Il seroit fort avantageux d'avoir aussi la communication des comptes pour sçavoir le prix de toutes les matières qui se consomment dans ces fontes, & celui des métaux qu'on en retire.



CHAPITRE CXXXIII.

De la fabrication des Vitriols.

LE vitriol verd se fait en Saxe, dans la Boheme & dans d'autres lieux, avec les pyrites dont on a distillé le souffre. Le vitriol bleu se tire des mines de cuivre, comme en Italie & ailleurs. On fait aussi dans les Fonderies de *Rammelsberg* du vitriol blanc de la mine de plomb & d'argent de cet endroit : on fond ensuite cette mine & l'on en tire ces deux métaux. Dans le même lieu, on fabrique un vitriol verd d'une matiere qu'on nomme *Fumée de cuivre* ; & ce qui reste se fond ensuite.

On sçait que le vitriol est un sel acide crystalisé, qui a pour base le fer, ou le cuivre, ou la pierre calaminaire. Dans le premier cas il est verd ; dans le second, bleu ; dans le troisième, blanc. Pour en faire l'extraction, on calcine les matieres qui le contiennent, & on les jette toutes rouges dans l'eau qui s'échauffe ; ce qui facilite la dissolution de la partie vitriolique.

Les pyrites ordinaires & celles qui sont cuivreuses, qu'on met au nombre des mines de cuivre, contiennent ordinairement beaucoup de souffre : quelquefois on les sépare, comme on l'a enseigné dans le Chapitre qui traite de sa distillation ; d'autres fois on le néglige & on le brûle dans le grillage de ces pyrites. Dans l'un

& l'autre cas, ce qui reste, est la matiere dont on tire le vitriol par lessive. La *fumée de cuivre* dont on a parlé ci-dessus, ne se traite pas de même. Il ne faut ni la griller, ni la distiller : on la jette dans l'eau chaude, & la partie vitriolique s'y dissout sur le champ.

Cette *fumée de cuivre* est un minéral menu, composé de plusieurs grains des différentes mines qui se trouvent dans les galleries ou souterrains de *Rammelsberg*. On en tire le minéral, en calcinant le rocher par le bois qu'on y brûle ; ce qui chauffe considérablement ces souterrains pendant plusieurs heures de suite. Une partie du soufre de la mine se brûlant, l'eau qui suinte des rochers dissout le vitriol qui se trouve delivré de ce soufre, & le porte avec elle dans tous les endroits où elle passe. Dans ceux qui sont les plus chauffés l'eau s'évapore ; ce qui reste devient plus riche en vitriol : elle s'y cristallise, & forme des *stalactites* de vitriol de toute forme & figure. Ainsi si cette eau acide a passé vers une mine de plomb & d'argent, les stalactites vitrioliques sont blanches ; si elle n'a reçu son vitriol que des pyrites ordinaires, ces stalactites sont d'un verd pâle ; si elle a traversé des mines de cuivre, ces stalactites sont bleues. Les Allemands nomment *Joekels*, ces différens vitriols qu'on trouve dans les souterrains des mines.

L'eau vitriolique qui se mêle ou qui entraîne de la poussiere de mine, ou qui tombe dans de vieux travaux, s'y évapore & forme avec cette poussiere un vitriol qui est en poudre fine : c'est proprement ce qu'on nomme

Fumée de cuivre dans les minieres de *Rammelsberg*.

Il arrive aussi que quand la même eau vitriolique passe par des galeries étayées, le vitriol se cristallise contre le bois des étais, le ronge & l'affoiblit; en sorte que ces étais se rompent au bout de quelque temps. On remarque aussi que ces amas de vitriol deviennent si durs, qu'il faut quelquefois employer la poudre pour les rompre.

On trouve dans ce qu'on a nommé ci-dessus *Fumée de cuivre*, des matieres blanches, rouges, vertes, jaunes & grises, massives & dures: on les appelle *Pierres d'Atrament*. Elles se dissolvent dans l'eau bouillante, & l'on en fait aussi du vitriol. On en donne aux pourceaux malades dans leurs mangeailles, & cela les purge.

Il y a encore dans la *fumée de cuivre* une autre matiere qu'on nomme *Misy*, & qui est jaune & luisante, quelquefois en gros morceaux, quelquefois en poudre, ou du moins en grains; elle est aussi vitriolique.

CHAPITRE CXXXIV.

De la fabrication du Vitriol verd.

LE vitriol verd se tire à *Goslar*, d'une matiere qu'on nomme *Fumée de cuivre*. Il y a pour faire ce sel deux grandes cuves, qu'on nomme *Cuves à tirer*, & qui sont de bois de sapin. Elles ont par bas onze pieds, & par le haut dix pieds de diamètre, sur trois pieds & demi

de profondeur ; on y fait la lessive de la fumée de cuivre. La première se nomme *Lessive sauvage* ; on la transfuse dans d'autres cuves appellées *Cuves d'entrepôt*. Il y en a dix, chacune de la grandeur d'une cuve à tirer : on les tient toujours pleines de lessive *sauvage*, afin qu'elle ait le temps de s'y clarifier. Dans chacune de ces cuves il y a un tuyau par lequel on fait couler la lessive dans une autre cuve, plus basse & de la même capacité que les précédentes ; mais enfoncée en terre auprès de la chaudière où l'on fait cuire cette lessive. Comme dans son transvasement d'une cuve à l'autre, elle se trouble, on met ce qui est trouble dans deux cuves particulières, qu'on appelle les *Cuves du Limon*. Lorsqu'elle s'y est éclaircie, on la mêle avec la lessive *sauvage*. On met le marc de la fumée du cuivre dans une autre cuve un peu plus petite que les autres, & qu'on nomme *Cuve à laver* ; on y laisse les plus gros morceaux dont tout le vitriol n'a pas été dissous, & on lave le reste dans des paniers : ce qui passe à travers comme du sable, est ce qu'on a nommé ailleurs *Vitriol menu*. Le plus grossier & le plus sale se nomme *Noyau de vitriol* : l'une & l'autre de ces matières se transportent aux Fonderies, parceque c'est de la mine qu'on met sur les grillages, comme on l'a dit au Chapitre XXI. §. 6. La lessive de cette moyenne cuve se nomme *Lessive de noyau* ; on la fait passer encore dans une autre cuve pour s'y clarifier, & la mêler ensuite avec la lessive *sauvage*.

Comme dans la fabrication du vitriol, on ne peut se servir que de chaudières de plomb, parceque ce sel ron-

geroit le fer & le cuivre , il y a trois de ces chaudières dans l'Atelier de *Goslar* ; ſçavoir , une chaudière à cuire , une chaudière à Peau , & une chaudière à rafraîchir. Elles ſont de grandeur égale & un peu ovales , ayant dans œuvre huit pieds de long ſur ſix pieds de large par le haut ; & dans le bas , ſept pieds de long ſur cinq de large. Il faut pour chacune ſoixante-dix quintaux de plomb ; on a ſoin qu'elles ſoient bien jettées & qu'il n'y reſte ni trou ni gerçure. La chaudière à cuire & celle qui ſert à mettre Peau ſont à côté l'une de l'autre , & chauffées par un même feu ; mais celle à rafraîchir eſt encaſtrée dans du bois de ſapin. C'eſt de cette troiſième chaudière qu'on tranſvaſe chaque cuiſſon de leſſive dans deux bacquets de cryſtaliſation. Il y en a une quarantaine toutes de bois de ſapin , qui ont au ſond cinq pieds , & en haut quatre pieds & demi de diamètre , ſur quatre pieds de profondeur. Voyez la *Planche LIV.* dont voici l'explication.

A. Eſt le plan inférieur de la chaudière à cuire & de celle à Peau.

1. *Fondation en maçonnerie.* 2. *Soupirail & cendrier.*

B. Plan qui eſt au-deſſus de la place du feu.

1. *Maçonnerie qui renferme les cendriers & le foyer.*

2. *Porte du feu garnie d'une plaque de fer.* 3. *Cendrier ſous la chaudière à cuire.* 4. *Cendrier ſous la chaudière à l'eau.*

5. *Grille de fer au-deſſus du cendrier.* 6. *Piliers de maçonnerie.* 7. *Fortes pièces de fer ſervant à ſoutenir les chaudières.*

C. Plan qui touche les chaudières.

1. *La maçonnerie qui les entoure.* 2. *Maçonnerie de bri-*

ques dans laquelle ces chaudières sont montées. 3. Cendrier sous les deux chaudières. 4. Porte du feu. 5. Sortie de la flamme & de la fumée. 6. Grille de fer. 7. Fortes barres de fer forgé. 8. Autres pièces de fer forgé appellées liteaux. 9. Barres de fer qui sont posées sur les liteaux, pour empêcher les chaudières de plier.

D. Coupe en long.

1. Soupirlail & cendrier sous la chaudière à cuire. 2. Maçonnerie sous la chaudière à l'eau. 3. Cendrier dessous la chaudière à l'eau. 4. Maçonnerie qui renferme les chaudières. 5. La porte du feu. 6. La sortie de la flamme & de la fumée du côté de la chaudière à l'eau. 7. Grille de fer. 8. Piliers qui portent les barres de fer. 9. Barres de fer. 10. Liteaux de fer qui soutiennent ces barres. 11. La coupe en long de la chaudière à cuire. 12. La coupe en travers de la chaudière à l'eau. 13. Deux soupiraux ou sorties pour la fumée. 14. L'espace entre les chaudières & la maçonnerie.

E. Coupe en travers.

1. Maçonnerie qui entoure les cendriers & les foyers. 2. Maçonnerie de briques enveloppant les chaudières. 3. Le soupirlail. 4. Grille de fer. 5. Foyer. 6. Deux piliers qui servent de support aux barres de fer. 7. Barres de fer. 8. Cinq liteaux de fer sur lesquels ces barres sont posées. 9. Coupe en travers de la chaudière à cuire. 10. Deux soupiraux pour la sortie de la flamme. 11. Espace entre les chaudières & la maçonnerie.

E. Le devant du Fourneau du côté de la chaudière à cuire.

1. Maçonnerie qui renferme le cendrier & le foyer de la

624 DE LA FABRICATION, &c. CHAP. CXXXIV.

chaudiere à cuire. 2. Le devant de la maçonnerie de briques qui entoure les chaudières. 3. Le soupirail. 4. Une plaque de fer fondu. 5. La porte du foyer. 6. Autre plaque de fer au-dessus de cette porte. 7. Deux sorties pour la fumée.

G. Le côté qui est au long de la chaudiere à cuire, & de la chaudiere à l'eau.

1. Maçonnerie qui ferme la base du Fourneau dans laquelle se trouvent le cendrier & les foyers. 2. Les deux chaudières renfermées par la maçonnerie. 3. Quatre trous ou issues pour la fumée. 4. Deux marches sur lesquelles les Ouvriers se tiennent lorsqu'ils vident la lessive.

H. Côté de derriere de la chaudiere à l'eau.

1. Pied de la maçonnerie. 2. Chaudières à l'eau renfermée par cette maçonnerie. 3. Le grand soupirail avec une porte de fer. C'est par cette ouverture qu'on retire les cendres.

J. Elévation.

1. Maçonnerie profonde où se trouvent le cendrier & le foyer. 2. Marches pour descendre vers le foyer. 3. Le soupirail. 4. Sa plaque de fer. 5. Le foyer. 6. La chaudiere à cuire. 7. Chaudiere à l'eau. 8. Chaudiere de plomb pour le rafraichissement. 9. Issues pour la fumée. 10. Deux Marches. 11. Cuve pour l'entrepôt de la lessive. 12. Cuve de cristallisation pour le vitriol. 13. Pièce de bois qui soutient les roseaux.

K. Cheminée de maçonnerie.

1. Chaudiere de fer servant pour la fonte du plomb, dont on jette les chaudières précédentes. 2. Cette chaudiere de fer hors de sa maçonnerie. 3. Le moule dans lequel on jette les chaudières de plomb. 4. Une autre espece de poêle qui sert à verser le plomb dans le moule. 5. Chandron de cuivre servant à la calcination

DE LA FABRICATION, &c. CHAP. CXXXIV. 625
*calcination du vitriol blanc. 6. Ce chaudron hors de sa ma-
gonnerie. 7. Un vaisseau de bois dans lequel on remue le vitriol
blanc jusqu'à ce qu'il soit refroidi. 8. Un baril dans lequel on
transporte la lessive du vitriol blanc.*

§. 2. La fumée de cuivre dont il a été parlé ci-devant ,
se porte de Rammelsberg à Goslar ; on en sépare le menu
& l'on casse le gros en moyens morceaux. Tous les ma-
tins , on met trente seaux de cette fumée de cuivre dans
la cuve à tirer ; sçavoir , d'abord quinze de menu , &
ensuite quinze de grossier. On verse dessus de l'eau
bouillante , qu'on a chauffée dans la chaudière à l'eau :
ensuite on agite la matière menue avec des râteaux de
fer , avant que d'y mettre la matière grossière ; après
quoi on laisse reposer le tout pendant trois heures. On
remue de nouveau avec le râteau de fer , ce qu'il faut
répéter au moins quatre fois par jour. On laisse la ma-
tière dans la première cuve pendant vingt-quatre heu-
res & quelquefois pendant quarante-huit , ce qui est
encore mieux pour une parfaite extraction du vitriol.
La lessive étant reposée , on la transfère dans les cuves
d'entrepôt ; mais comme une seule cuve à tirer ne peut
pas fournir assez de lessive sauvage , on en a établi une
autre , & par ce moyen la matière reste quarante-huit
heures en macération. Ces deux cuves à tirer doivent
fournir assez de lessive pour pouvoir en remplir tou-
jours dix cuves d'entrepôt , à mesure qu'on en tire
pour les chaudières : ainsi l'on fait au moins sept lessi-
ves par semaine , dans les cuves à tirer.

§. 3. Les dix cuves d'entrepôt ne servent qu'à faire

Tome II.

K k k k

reposer la lessive sauvage pendant quelques jours, afin qu'elle ait le temps de s'y clarifier. Ainsi, l'on fait couler d'abord celle qui a le plus séjourné, en ouvrant le tuyau dont on a parlé ci-devant; & on la tire jusqu'à ce qu'il ne reste que le limon. Lorsqu'on a soin de ne laisser couler que de la lessive claire, elle se cuit beaucoup plus facilement dans la chaudiere, & il ne se forme point au fond de croute dure, qui souvent la fait fondre.

§. 4. Si la lessive a été bien faite, elle doit contenir dix à douze onces de vitriol. Celle qu'on a tirée des *noyaux* est ordinairement la plus riche : on la mêle avec celle du limon, qui l'est moins; & toutes deux, avec la lessive sauvage.

§. 5. On met tout à la fois dans la chaudiere de plomb deux cuves pleines de lessive de vitriol cristallisé, avec autant de lessive sauvage qu'il en faut pour remplir cette chaudiere. On fait du feu dessous pour faire bouillir cette lessive & en évaporer l'humidité superflue. Lorsqu'elle a diminué dans la chaudiere d'environ huit pouces, on la remplit en pompant de la lessive sauvage dans la chaudiere basse, qu'on nomme *woeyfen*. Ce qu'on répète chaque fois que la lessive a diminué de huit pouces, & jusqu'à ce qu'elle soit cuite. Ordinairement elle l'est suffisamment après les huit pouces d'évaporation du troisième remplissage. On essaye la lessive à chaque remplissage; c'est-à-dire, qu'on en met un peu de chaud dans un petit vaisseau de bois, pour l'y laisser refroidir, & voir comment le vitriol se cristallise. Les der-

niers essais fournissent toujours de plus gros cristaux que les premiers. Mais le dernier essai n'a pas beaucoup de flegme quand la lessive est cuite : il doit donner plus de moitié de vitriol. Il faut attendre au moins une heure pour sçavoir comment ce vitriol se cristallise : pendant cet intervalle , la lessive bout toujours dans la chaudiere , & par conséquent s'y enrichit ; mais il ne faut pas qu'elle devienne trop grasse ou trop concentrée , parceque le vitriol s'y cristalliserait mal. C'est pourquoi , lorsqu'on a reconnu par l'essai que la lessive est cuite , on y remet de la lessive sauvage pour l'étendre un peu. La meilleure méthode de faire un essai exact , est de se servir d'un pese-liqueur , & aussi-tôt qu'on trouve que la lessive contient depuis vingt-huit jusqu'à trente onces de vitriol verd , on peut la transvaser sans attendre la cristallisation de l'essai dans le petit vaisseau de bois. Si la lessive contient moins de vingt-huit onces , il faut la faire bouillir encore , ayant attention de tenir toujours la chaudiere pleine , afin qu'en la vidant , il y en ait assez pour pouvoir remplir deux cuves à cristalliser.

§. 6. Lorsque la lessive est assez cuite , on la fait passer d'abord dans la chaudiere à rafraîchir : on l'y laisse au moins pendant douze heures , pour qu'elle se refroidisse avant que d'être versée dans les cuves de cristallisation ; car sans cette précaution on en perd facilement. De plus , elle fait un dépôt dans cette chaudiere , & devenant plus claire & plus pure , le vitriol en est beaucoup plus beau. Il ne faut jamais vider entièrement la chaudiere à cuire ; il est nécessaire d'y laisser au moins six

K k k k ij

pouces de lessive, sans quoi elle pourroit se fondre. Il faut même, lorsqu'on la transvase, éteindre le feu qui est sous cette chaudiere.

On chauffe cette cuite de lessive avec du bois resendu, dont on brûle quelquefois jusqu'à six mesures. Chaque cuite dure vingt-une heures, & fournit dix-huit quintaux de vitriol, ou environ.

§. 7. On employe au moins douze heures à transvaser la lessive, de la chaudiere à cuire dans celle à rafraîchir, & de celle-ci dans les cuves à cristalliser, où elle doit être versée encore tiède. Il faut, comme on l'a déjà dit, que ces cuves soient de capacité suffisante pour contenir toute la lessive d'une chaudiere à cuire. On a, dans quelques endroits, à la place de ces cuves, d'autres vaisseaux formés de fortes douves bien jointes & cerclées.

§. 8. Lorsque la lessive, versée tiède dans les cuves, commence à se refroidir, on met par-dessus & en travers de chaque cuve, sept ou huit planches minces percées de trous, dans chacun desquels on fait entrer un roseau d'étang, & l'on y assujettit ces roseaux par des chevilles. C'est autour de ces roseaux & aux parois des cuves que le vitriol s'attache & se cristallise. Cette cristallisation se fait mieux dans un temps froid que dans l'été. Aussi la fabrication du vitriol de Goslar ne se fait-elle que pendant les six mois les plus froids de l'année.

§. 9. On laisse ordinairement la lessive cuite pendant quinze jours dans les cuves ou autres vaisseaux à cristalliser. Cependant, quand la lessive sauvage se trouve trop

riche, la cuisson se faisant plus vite, la lessive cuite, qu'on tire de la chaudiere, n'est pas si long-temps à crystaliser. Il faut avoir au moins quarante cuves à crystaliser, parcequ'ainsi qu'on vient de le dire, chaque cuite en exige deux; mais lorsqu'on ne fait par semaine que huit cuites, trente-six de ces vaisseaux suffisent. Quand on est forcé par un moindre nombre de les vuidier plutôt qu'au bout de quinze jours, le vitriol n'a pas le temps de se crystaliser, & son eau-mere reste trop riche. Au reste, cette eau-mere retient toujours du vitriol, & il est rare qu'il s'y crystalise entierement dès la premiere fois. Il faut suivre l'ordre des transfusemens, quand on retire le vitriol, c'est-à-dire, qu'il faut commencer toujours par la cuve où la lessive a séjourné plus de temps. On met le vitriol, qu'on a retiré, dans une caisse qu'on nomme *joeckel kasten*, pour en faire égoutter la lessive, dont il pourroit être encore abreuvé.

On remet dans la chaudiere à cuire la lessive qui reste dans les cuves de crystalisation, pour la cuire avec de nouvelle lessive sauvage.

§. 10. Si on laisse trop long-temps le vitriol dans les cuves de crystalisation, la lessive qui reste l'attaque & le consume. On le connoît à ce que le vitriol se perce de petits trous, & que ces crystaux ne sont plus ni si polis ni si brillans. Ainsi, il faut le retirer à temps, & le mettre égoutter, comme on l'a dit, dans la caisse: elle est formée de fortes planches posées à terre, n'étant fermée que de trois côtés, & ouverte pardevant. On le met ensuite dans des tonneaux, lesquels, étant remplis, pe-

630 DE LA FABRICATION, &c. CHAP. CXXXV.
sent fix à sept quintaux. Ce vitriol en tonneau se nomme *joeskel*.

On fait ordinairement à Goslar cent quarante quintaux de vitriol verd, & pour cette quantité on brûle jusqu'à cinquante mesures de bois. Il y a un Maître-Ouvrier & cinq Aides occupés à ce travail.

CHAPITRE CXXXV.

De la fabrication du Vitriol verd à Schwartzemberg, dans la haute Saxe.

§. 1. C'EST la fabrication du vitriol à Schwartzemberg : se fait plus commodément qu'à Goslar. Il n'y a point de cuves pour clarifier & cristalliser la lessive. Il n'est pas nécessaire pour la transvaser de la puiser dans un endroit pour la verser dans l'autre. On la met dans de grandes caisses de bois de sapin, d'où elle s'écoule d'elle-même dans deux autres caisses : on la tire par une pompe de la dernière caisse pour la faire entrer dans la chaudière. On lessive ce vitriol des pyrites sulfureuses dont on a déjà séparé le soufre par distillation, & l'on nomme ces pyrites désouffrées, *sifons de soufre*. Les caisses ont neuf pieds en quarré sur trois pieds de haut : au dessous des premières, il y en a trois autres qui reçoivent la lessive déjà chargée de vitriol pour s'en charger encore ; car on met dans les unes & dans les autres soixante-douze quintaux de *sifons de soufre*, qu'on étend éga-

lement; puis on y fait couler l'eau jusqu'à trois pouces d'élevation au dessus de la matiere, & on l'y laisse séjourner pendant six heures, après quoi on la fait couler par des robinets dans les caisses d'au dessous, dans lesquelles on a mis aussi de la matiere vitriolique, comme on vient de le dire, ce qui s'appelle *doubler la lessive*. Elle y reste encore six heures.

§. 2. La lessive étant ainsi doublée, on la fait passer dans une chaudiere de plomb de huit pieds de long, huit pieds de large, & deux pieds de profondeur, & qui pèse trente-six à quarante quintaux: on la nomme la *chaudiere à souffre*. On y fait bouillir cette lessive pendant deux heures; après quoi on la fait couler dans une caisse de bois, dite *caisse à reposer*; elle y dépose un limon jaune, que l'on auroit de la peine à séparer, si l'on ne la faisoit pas bouillir d'abord dans la chaudiere de plomb. Ce limon s'étant précipité, on fait passer la lessive dans une caisse plus basse où le vitriol se crystalise. On tire la lessive qui reste après la crystalisation de ce sel, par le moyen d'une pompe aspirante pour la faire entrer dans des canaux qui la conduisent à une seconde chaudiere de même capacité que la premiere, & qu'on nomme aussi chaudiere à cuire: à mesure que la lessive y diminue, on la remplit jusqu'à cuisson parfaite: ce qui dure quarante à quarante-huit heures. On en fait l'essai avec un morceau de bois mince, que l'on trempe dans la lessive bouillante, & après l'avoir retiré, on laisse tomber une goutte de cette lessive sur une planche où elle s'arrête sans s'étendre, prenant une couleur verte

& une consistance épaisse ; c'est l'indice d'une cuisson parfaite. Alors, on la fait couler dans une caisse de bois de sapin de quatorze pieds de longueur, trois pieds & demi de large & trois pieds & demi de profondeur. On y fait refroidir au moins pendant douze heures ; après quoi on la fait passer dans celle où le vitriol se cristallise, & que l'on nomme *banc de cristallisation*. Elle est aussi formée de fortes planches de sapin, ayant vingt-six pieds de longueur, quatorze de largeur & quatorze de profondeur ; mais on n'y met point de roseaux comme à Goslar, parceque le vitriol se cristallise bien sans ce secours : il est même plus beau & moins dur. On retire une fois chaque semaine le vitriol cristallisé, & l'on rejette l'eau-mère dans la chaudière à cuire. Quant aux *risons de soufre*, dont on a lessivé le vitriol, on les étend en plein air devant l'Atelier de la fabrique, & comme ils fournissent de nouveau vitriol, au bout de deux ans, on les lessive de nouveau.

Il y a pour cette fabrique un Maître-Ouvrier, deux Aides & quatre journaliers. Dans cinq cuites on fait cent quintaux de vitriol, & de trois en trois cuites on brûle environ sept grandes mesures de bois.



CHAPITRE CXXXVI.

*De la fabrication du Vitriol verd à Geyer
dans la haute Saxe.*

§. 1. **O**N se sert aussi dans la fabrique du vitriol à Geyer, de caisses de bois de sapin, mais de capacité un peu différente de celles dont on a parlé dans le Chapitre précédent. On n'y distille point le souffre des pyrites, on se contente de les griller pendant quinze jours avant que de les lessiver : puis on en met quatre-vingt-seize quintaux dans les caisses qui ont huit pieds en quarré sur quatre de profondeur. On y verse l'eau jusqu'à trois ou quatre pouces de hauteur au-dessus de la matiere étendue ; ensuite on coule la lessive dans la chaudiere à cuire, qui est aussi de plomb, ayant huit pieds de longueur sur autant de largeur, & de deux pieds de profondeur. Comme cette lessive est meilleure que celle de *Schwartzemberg*, elle se trouve cuite au bout de vingt-quatre heures.

§. 2. Alors on la fait couler dans des bacquets de rafraichissement pour y faire déposer le limon jaune, ce qui exige encore vingt-quatre heures ; on la fait passer ensuite dans des caisses de cristallisation, qui ont dix à douze pieds de long sur deux pieds & demi de large, & un pied quatre pouces de profondeur. On y arrange de petits bâtons refendus qu'on arrête par le haut à de pe-

tites planches placées sur ces caisses. La lessive y demeure pendant huit jours. La liqueur qui ne fournit pas de cristaux de vitriol au bout de ce temps, passe dans une cuve plus basse que la caisse ; & on l'en retire avec une pompe pour la faire rentrer dans la chaudiere à cuire, où l'on ne fait point de cuite de lessive sans y ajouter de celle qui a déjà fourni du vitriol.

§. 3. Lorsque ces pyrites ont été lessivées une première fois, on les grille de nouveau pour les remettre dans les caisses, & ce grillage se répète jusqu'à quatre & cinq fois. Le limon jaune, qui se precipite dans la fabrique de vitriol, tant à *Schwartzemberg* qu'à *Geyer*, se vend comme couleur, après qu'on l'a calciné jusqu'à rougeur. Il y a dans cette fabrique deux Maîtres-Ouvriers & quatre Aides, qui se relevent de douze en douze heures. Une seule cuite rend sept à huit quintaux de vitriol, & l'on y consume une corde de bois & soixante fagots.

CHAPITRE CXXXVII.

De la fabrication du Vitriol verd à Cremnitz, en Hongrie.

§. 1. **O**N ne fabrique du vitriol à Cremnitz que ce qu'on peut en employer à la distillation de l'eau forte dont on a besoin pour le départ de l'or. On trouve dans une mine près de Cremnitz une roche ten-

DE LA FABRICATION , &c. CHAP. CXXXVIII. 635
dre avec une glaife qui contient du vitriol. On met cette terre & la roche dans des tonneaux ; on ajoute de l'eau pour en faire la lessive , & l'on reverse trois ou quatre fois cette lessive sur la même terre , pour la rendre plus forte ; ensuite on la fait clarifier dans d'autres tonneaux , puis on la transvase dans deux chaudières de plomb , chacune de six pieds de long , trois pieds de large , & deux pieds de profondeur. Ces deux chaudières sont montées sur le même Fourneau. On y cuit la lessive , & lorsqu'elle a diminué d'un tiers , on la remplace avec de la nouvelle , & l'on continue cette manœuvre jusqu'à ce que la lessive soit comme une gelée blanche dans la chaudière. L'essai s'en fait comme on l'a dit dans les Chapitres précédens. On la transvase dans une caisse de bois , & après qu'elle y a resté environ douze heures , on la fait couler dans d'autres caisses longues où le vitriol se crystalise. Cette fabrication dure huit à neuf jours avant que le vitriol soit parfait , & pendant ce temps on en retire dix à douze quintaux.

CHAPITRE CXXXVIII.

*De la fabrication du Vitriol verd à Foelgebangen
dans la haute Hongrie.*

ON employe à cette fabrication de la mine menue qu'on ramasse dans des minières qui sont vitrioliques. On lessive cette matière dans trois caisses : de ces

LIII ij

trois caisses, on la transvase dans deux autres pour y déposer son limon jaune : on la fait couler encore dans une cuve basse voisine de la chaudiere, & par une pompe on la fait passer dans cette chaudiere, qui a six pieds de long, trois pieds & demi de large, & deux pieds de profondeur. On l'y fait bouillir, on remplit la chaudiere à mesure que la lessive diminue, ce qu'on continue jusqu'à cuisson suffisante, laquelle dure quatre ou cinq jours. Pour juger si elle est assez cuite, on en prend dans une seille de bois pendant qu'elle bout ; & lorsqu'elle est refroidie, on y jette un morceau de vitriol. Si la lessive l'attaque & le dissout, elle n'est pas encore assez cuite. Elle l'est suffisamment, s'il y reste entier. Alors on la transvase dans un bacquet de même capacité que la chaudiere : on l'y laisse au moins douze heures, au bout desquelles on la fait écouler dans de petites caisses peu profondes, où le vitriol se crystalise. On fait tout au plus six quintaux de vitriol par semaine dans cette fabrique, où il n'y a qu'un Maître-Ouvrier & deux Aides.

CHAPITRE CXXXIX.

De la calcination du Vitriol verd.

§. 1. **C**OMME le vitriol de Cremnitz & de Foelgébangen en Hongrie s'employe à faire de l'eau forte, il faut qu'il soit calciné auparavant : ce qui se fait

DE LA CALCINATION, &c. CHAP. CXXXIX. 637
dans un Fourneau particulier. On le construit en maçonnerie avec un bassin en dedans, semblable à une chaudiere, lequel a six pieds de long, trois pieds de large, & deux pieds de profondeur. On construit à côté un foyer d'un pied huit pouces de largeur, & séparé du bassin par un mur d'un pied. Le bassin est recouvert d'une voute, & au dessous il y a pour le feu un espace qui le traverse d'un bout à l'autre, & qui a deux pieds en quarré. Le dessus de cet espace ou foyer est couvert par une pierre épaisse d'un pied, qui sert en même temps de fond au bassin de maçonnerie dont on vient de parler.

§. 2. Lorsqu'on veut calciner le vitriol, on commence à faire du feu dans cet espace ou foyer pendant vingt-quatre heures pour chauffer d'abord le fond du bassin; & comme au haut du Fourneau, il y a un trou quarré en forme d'entonnoir, c'est par ce trou qu'on fait entrer dans le Fourneau dix à douze quintaux de vitriol, puis on le ferme. On fait encore du feu dans le foyer qui est à côté du Fourneau, & la flamme réverbère sur le vitriol pendant que l'autre foyer le chauffe par-dessous. On remue le vitriol sans discontinuer avec un rable de fer, afin qu'il se mette peu à peu en fusion, & au bout de huit ou neuf heures il est liquide comme de l'eau. Si l'on voit de l'impureté par-dessus, on lôte; ensuite on fait couler le vitriol par une percée qui est vers le fond du bassin, & que l'on a soin de bien chauffer auparavant. Ce vitriol liquide est reçu par une caisse formée de planches épaisses, bien jointes, de six pieds

en quarre sur un pied de profondeur. Aussitôt que le vitriol est congelé & refroidi, on le retire pour le mettre dans des barils qu'on envoie à *Cremnitz*, à *Schemnitz*, & de *Foelgebangen* à *Nagybani*, où l'on s'en sert pour la distillation des eaux fortes.

CHAPITRE CXL.

De la fabrication du Vitriol bleu.

§. 1. **O**N ne peut tirer le vitriol bleu que de la véritable mine de cuivre, ou de la matte crue qui en provient. Plus la mine de cuivre est pure, plus elle contient de cuivre, plus le vitriol est d'un beau bleu. Mais c'est une erreur de croire qu'il y a plus de profit à faire du vitriol de cette mine qu'à en tirer le cuivre, à moins que ce vitriol ne pût être vendu à un prix très-haut, attendu qu'on ne tire pas tout le cuivre d'une mine par la lessive, qu'elle en conserve toujours une partie, & qu'il en coûteroit beaucoup pour recouvrer ce reste de cuivre par la fonte.

§. 2. Lorsqu'on veut faire du vitriol bleu d'une mine de cuivre, il faut la griller ou griller la matte, & selon la quantité qu'on veut en fabriquer, il faut avoir des cuves proportionnées qu'on n'emplit qu'à moitié. On y met la mine toute chaude, ou bien, si on l'a laissé refroidir après le grillage, il faut que l'eau qu'on verse dessus soit bouillante, ce qui est encore mieux, sur-tout

dans les endroits, où comme à Gollar, il y a dans l'Atelier une chaudiere exprès pour faire chauffer l'eau. La lessive du vitriol bleu se fait comme celle du vitriol verd; & si pendant vingt-quatre heures elle ne s'enrichit pas assez, & ne contient pas au moins dix onces de vitriol, on peut la laisser séjourner pendant quarante-huit heures, ou bien verser cette lessive sur d'autre mine calcinée, afin d'en faire une lessive double. Après que la lessive a séjourné le temps nécessaire sur la mine, on la transvase dans d'autres cuves, pour qu'elle puisse s'y clarifier; ensuite on tire la mine qui a été lessivée, & on la grille de nouveau, ou pour la fondre, ou pour en faire une seconde lessive.

Les eaux-meres qui restent après la crystalisation du vitriol se remettent dans la chaudiere avec de la lessive neuve, comme dans la fabrication du vitriol verd. On verse dans une cuve à rafraîchir les lessives cuites, & après qu'elles y ont déposé leur limon, on les transvase dans des cuves à crystaliser, & l'on y suspend des roseaux ou des éclats de bois.

CHAPITRE CXLI.

De la fabrication du Vitriol blanc.

§. 1. **L**E vitriol blanc se fabrique toujours en été. On le tire de la mine de plomb & d'argent de Rammelsberg, après qu'elle a eu un premier grillage.

La découverte de cette sorte de vitriol est de l'an 1570. on la doit au Duc Julien, qui le nommoit alors *alun de mine*.

§. 2. Quand il s'agit de fabriquer ce vitriol, ce qui n'arrive pas cependant tous les ans, il y a dans la Fonderie trois grandes cuves, dont deux servent à lessiver la mine, & la troisième, à recevoir la lessive claire. Chacune de ces cuves a dans son fond onze pieds de diamètre, & dix pieds par le haut, sur trois pieds & demi de profondeur. Tous les jours de la semaine, au matin, excepté le Dimanche, on met soixante quintaux de la mine toute rouge dans une de ces grandes cuves, où l'on a déjà mis de l'eau : ensuite on la remplit d'eau, qu'on laisse séjourner sur cette matière pendant vingt-quatre heures. Puis on met soixante autres quintaux de la même mine à demie chaude dans l'autre cuve, on fait couler dessus la lessive de la première, après qu'elle y a demeuré vingt-quatre heures, & on l'y laisse jusqu'au lendemain. Quand on a retiré la mine lessivée de la première cuve, on y remet encore soixante quintaux de la même mine sortant du premier grillage, & la lessive précédente de deux fois vingt-quatre heures par-dessus; on l'y laisse encore un jour entier, ce qui fait en tout trois fois vingt-quatre heures. Ensuite on fait couler cette lessive dans la troisième cuve, mais avec des précautions pour empêcher qu'elle ne se trouble. Pour cet effet, il y a au fond des deux premières cuves un entonnoir de six à sept pouces de hauteur, & dans cet entonnoir, une longue broche, servant à le fermer:
on

on la tire, & le clair de la lessive passe le premier dans la troisième cuve. Lorsqu'il est passé, on leve l'entonnoir pour faire sortir le reste trouble de la lessive que l'on conduit dans un autre vaisseau, afin de conserver la lessive claire autant qu'il est possible. On grille de nouveau la mine qui a été lessivée, comme on vient de le dire, & on la fond avec d'autre mine semblable. Quant à la lessive, qu'on nomme aussi *lessive sauvage*, & qui a séjourné pendant trois jours entiers sur la mine grillée, afin qu'elle puisse se charger de quinze à dix-sept onces de vitriol, on la transporte dans des tonneaux & sur des charettes à la fabrique de vitriol de Goslar, où on la met dans de grandes cuves d'entrepôt, pour qu'elle y dépose entièrement son limon jaune; car s'il en restoit dans la lessive lorsqu'on la verse dans la chaudière pour la faire bouillir, le vitriol, au lieu d'être blanc, se cristalliserait rougeâtre. Il faut aussi retenir avec grand soin toutes les cuves, chaudières & caisses qui auroient servi à la fabrication du vitriol verd; car pour peu qu'il en restât, le vitriol blanc serait gâté.

§. 3. Lorsque les grandes cuves sont pleines de lessive, on en commence les cuites. La première n'étant que de lessive sauvage, dure vingt-six à trente heures; mais lorsqu'on peut remplir avec de la lessive qui a déjà fourni du vitriol, alors la cuite ne dure que dix-huit à vingt heures. Les essais de cette lessive se font comme ceux de la lessive du vitriol verd dont on a parlé au Chapitre CXXXIV. On continue cependant un peu plus longtemps l'ébullition de la lessive du vitriol blanc, parce-

qu'il faut qu'elle tienne jusqu'à trente-cinq onces de vitriol blanc, avant qu'on laisse éteindre le feu.

§. 4. Lorsque la lessive est suffisamment évaporée, on la transvase dans la chaudière à rafraîchir, & de-là dans des cuiviers de cristallisation, où l'on arrange des lattes & des roseaux. Elle y reste quinze jours; après quoi on retire le vitriol blanc pour le mettre dans la caisse à égoutter, puis on le calcine & on l'enferme dans des barils.

Les vaisseaux dont on se sert pour cette fabrication sont les mêmes que ceux qu'on emploie à celle du vitriol verd, & qu'on a représentés sur la *Planche LIV*.

CHAPITRE CXLII.

De la calcination du Vitriol blanc.

§. 1. **I**L y a pour calciner le vitriol blanc, le purifier & lui faire perdre son humidité, un chaudron de cuivre entouré de maçonnerie, & qui peut contenir environ cent quarante pintes d'eau. On y met peu à peu jusqu'à neuf quintaux de vitriol. On le chauffe jusqu'à ce qu'il se fonde; & en remplissant à mesure le chaudron, il y prend à peu près une couleur de lait. Ce qui s'y trouve d'impuretés, comme roseaux, bois, paille, &c. surnage le vitriol: on les retire avec une espèce d'écumoire ou avec un tamis de crin, & lorsqu'il est assez purifié, on le verse avec une grande cuillerie dans trois

différentes caisses quarrées : là , six femmes , sçavoir , deux pour chaque caisse , remuent ce vitriol avec des spatules de bois , jusqu'à ce qu'il soit froid & spongieux comme de la neige. Ensuite on le met dans des bacquets qu'on en remplit jusqu'à comble. Quand il y a resté quelque temps , il s'y durcit tellement qu'on est obligé de le casser avec une hache ; & il ressemble alors au sucre le plus raffiné. Il ne faut pas entasser ce vitriol trop chaud ; car autrement il perdrait son bel œil , il ne seroit plus si blanc , & durceroit trop. On le moule quelquefois par amusement dans des moules de bois en forme de pains de sucre , & l'on a de la peine à en reconnoître la différence à l'inspection seule. La calcination d'un chaudron plein de vitriol dure cinq heures ou environ , & l'on en fait trois par jour. Pendant que les femmes remuent la première caisse , on fait une autre fonte pour la seconde , & une femme l'agite sans relâche , de crainte que ce sel ne s'attache au chaudron. Les caisses & ce chaudron sont représentés sur *la Planche LIV*. On compte sur un neuvième de déchet dans la calcination du vitriol. Les masses de ce vitriol préparé , comme on vient de le dire pour la vente , pèsent depuis quarante jusqu'à cinquante livres. Il y a pour cette calcination un Maître-Ouvrier & sept femmes : sçavoir , six pour les caisses , & une pour remuer au chaudron.



CHAPITRE CXLIII.

De la fabrication de la Potasse.

§. 1. **C**OMME dans les Fonderies où l'on met le plomb à la coupelle pour en séparer l'argent , on emploie beaucoup de cendres qu'il a fallu lessiver & dessaler , *Schlutter* en a décrit la préparation & en même temps la fabrication de la potasse. Ce n'est autre chose que l'évaporation de la lessive de ces cendres pour en avoir le sel alkali fixe.

§. 2. On sçait à présent comment on peut tirer un alkali du bois (a) avant qu'il soit entierement brûlé , & que c'est par une espece de distillation : car si l'on met dans la couverte d'une charbonniere qui est en feu, des tuyaux de fer , de cuivre ou de laiton , semblables à des canons de fusil , il en distille une espece de lessive , qu'on peut recevoir dans de petits barils. Cette lessive est claire , mais de couleur brune , ayant souvent une matiere grasse qui la surnage , & qu'on peut employer à graisser les essieux des roues des voitures. Si après avoir séparé cette matiere grasse on vouloit faire bouillir la liqueur , on en pourroit tirer un fort bon sel alkali : mais au *bas Hartz* on s'en sert pour mordant

(a) Ce que *Schlutter* nomme ici *Alkali* distillé , doit être une liqueur acide , puisqu'elle sert à décaper le cuivre jaune , comme le feroit le tartre crud ,

la lie de vin , &c. D'ailleurs les Chymistes sçavent qu'on peut tirer un acide végétal des bois durs , comme chêne , hêtre.

dans la fabrique du laiton , & de la maniere suivante. On met cette liqueur froide dans un vaisseau de bois ; & lorsque le laiton est forgé , puis rougi & refroidi , on l'y jette. Après deux heures de macération , il perd sa noirceur , & prend une belle couleur jaune : on le peut faire tremper dans cette lessive jusqu'à trois fois. Avant que ce mordant fût connu , on se servoit de tartre & de sel , ce qui coutoit bien davantage , sans donner une aussi belle couleur jaune au laiton.

§. 3. La fabrication de la potasse n'est pas un travail d'un grand profit au *bas Hartz* : on pourroit employer mieux le bois qu'on y consomme ; mais comme les Fonderies emploient beaucoup de cendres , ainsi qu'on vient de le dire , on fait quelque dépense pour n'en pas perdre le sel.

§. 4. Dans les cantons où il y a de grandes forêts dont le bois ne peut se vendre , on brûle les arbres qui tombent pour tirer la potasse de leurs cendres , & l'on répand ces cendres sur les prairies , s'il y en a dans les environs ; parceque ces cendres ne peuvent servir à faire des coupelles , attendu qu'elles sont trop mêlées avec les terres sur lesquelles on les a ramassées. On ne choisit pour les affinages que celles des bois durs , telles que celles du hêtre , qu'on a brûlé dans les poêles ou dans des cheminées ordinaires. Celles de bois de pin ou de sapin sont trop légères pour servir à cet usage. Les mauvaises cendres ont ordinairement une couleur qui tire sur le bleu.

§. 5. Quand on est dans l'habitude d'acheter des

cendres , on distingue aisément celles qui sont lessivées de celles qui ne le sont pas ; les lessivées sont un peu plus blanches & moins compactes que les autres ; d'ailleurs elles sont beaucoup plus acres sur la langue. La maniere de les éprouver la plus assurée , est d'en remplir un petit vaisseau de bois , d'y verser de l'eau fraîche , & de Py laisser pendant trois heures : on décante ensuite cette eau dans un grand verre. Si les cendres sont bonnes , la couleur de cette lessive doit tirer sur le brun : on peut l'examiner aussi par les essais ordinaires de toute eau salée. Les cendres qu'on tire des brasseries & des salines sont meilleures pour l'affinage du plomb , que pour faire de la potasse , parceque les chaudières des salines perdent souvent du sel qui se mêle avec les cendres : ce sel gâte la potasse , sur-tout eu égard à l'usage qu'on en fait pour fabriquer le savon noir. Au *bas Hartz* on achete jusqu'à sept mille deux cens boisseaux de cendres par année. Il y a dans les Ateliers à potasse du même pays , trente-six cuiviers placés sur trois rangs ou hauteurs , c'est-à-dire , douze par rang : ils ont chacun deux pieds huit pouces de diamètre par le haut , & deux pieds par le bas ; deux pieds de profondeur jusqu'à l'endroit percé de trous , & de-là neuf pouces jusqu'au vrai fond du cuvier où il y a un trou pour l'écoulement de la lessive. Entre ces deux endroits on met de la paille , comme on le peut voir sur la *Planche LIV*. Il y a sous chaque rang de cuiviers , un canal de bois de chêne , & sous le derrière de ces mêmes cuiviers un long morceau de bois qui les fait pen-

cher sur le devant ; ce qui fait que toute la lessive s'écoule par le trou d'en-bas de chaque cuvier , dans le canal de chêne. Ces trous sont toujours ouverts ; à mesure que l'on jette de l'eau sur les cendres , elle les pénètre , se charge du sel , & coule dans le canal : mais comme les trois rangs de cuiviers sont rangés de façon que les cuiviers se trouvent vis-à-vis l'un de l'autre , il y a au-dessous des trois canaux un réservoir qui est aussi de bois de chêne , & dans lequel se rassemble la lessive qui vient de ces trois canaux : de-là on prend la lessive pour la verser dans d'autres cuiviers , dits *de lessive* , dont trois & demi peuvent contenir celle de douze des autres.

§. 6. Lorsque tout est ainsi préparé , on remplit de cendres les trente-six premiers cuiviers , ce qui en emploie environ cent cinquante boisseaux ; ensuite on conduit dessus de l'eau froide par un canal : cette eau pénétrant les cendres se charge de leur sel , & tombe par le trou du fond du cuvier dans le canal qui est au-dessous. Tant que la lessive est rousse ou brunâtre , on fait toujours couler de l'eau sur les cendres ; mais dès qu'elle n'a plus de couleur , on l'arrête. Ce travail ne se fait d'abord qu'avec douze cuiviers , mais on remet la lessive qui en a coulé , sur douze autres cuiviers remplis de cendres , & l'on y ajoute autant d'eau qu'il en faut pour faire la lessive de ces seconds douze cuiviers. La lessive totale des vingt-quatre se verse encore sur les cendres dont on a rempli les derniers douze cuiviers , faisant le reste des trente-six ; en sorte que vers la fin

du travail , les trente-six cuiviers se trouvent occupés. La lessive qui coule pendant les premières trente-six heures , est la meilleure & la plus forte : on la fait bouillir aussi-tôt. Celle qui vient ensuite est la moindre , & dure quarante-huit heures à couler ; de sorte qu'il faut près de cinq jours pour lessiver douze cuves de cendres. Cependant comme on fait cette opération en été , elle n'est jamais discontinuée ; il y a toujours douze cuiviers chargés ; on en peut passer quarante-huit & plus en une semaine : en hyver , la gelée empêche de rien faire.

§. 7. Après que les cendres ont été lessivées , on les met dans un Atelier construit exprès pour les sécher : on y laisse d'abord en masse celles de chaque cuvier ; mais aussi-tôt que cette masse commence à durcir , on la coupe par le milieu en quatre parties , que l'on met dans le même Atelier sur des supports rangés de façon que l'air puisse passer à travers & sécher ces cendres. En été & quand il fait bien chaud , on les fait sécher au soleil ; étant sèches , on les porte sur le plancher de l'Atelier où l'on casse encore ces masses , & on les réduit en poudre avec un rouleau ; puis après les avoir tamisées , on les conserve pour l'usage dans une chambre particulière. Ce sont-là les cendres destinées aux raffinages : on les fait transporter aux Fonderies à mesure qu'on en a besoin ; mais on est dans l'usage de les garder au moins un an avant que de les employer.

§. 8. On fait bouillir tout de suite la lessive qui est assez chargée de sels ; il y a pour cette cuite deux grandes

des marmites de fer & un chaudron de cuivre qui sont encastrés dans une maçonnerie. Chacun de ces vaisseaux a trois pieds huit pouces de diamètre en haut , & trois pieds de profondeur , ainsi qu'on peut le voir sur la *Planche LV*. Au commencement de la cuisson , on ne remplit de lessive qu'une seule marmite & le chaudron ; puis on fait du feu dessous. A mesure que la lessive de la marmite diminue , on la remplit de celle du chaudron qui doit être bouillante , afin de tenir toujours la marmite en bouillon ; & l'on remet dans le chaudron de la lessive froide , à la place de celle qu'on a ôtée. Quand on a cuit dans la première marmite pendant douze heures , on commence à se servir de la seconde ; & à mesure que la lessive fraîche s'y évapore par ébullition , on la remplit avec la lessive du chaudron , comme la première ; ce qu'on continue jusqu'à ce que la lessive de cette première marmite commence à s'épaissir. Lorsque le flegme en est presque évaporé , le reste ressemble , en cuisant , à une écume brunâtre : on y ajoute toujours de la lessive du chaudron jusqu'à ce que le tout s'épaississe ; alors on cesse d'y en ajouter : mais on continue le feu pour épaisir aussi ce qui est dans la marmite & le durcir. On le laisse refroidir , puis on le coupe avec un ciseau ; & ce qu'on en retire est ce qu'on nomme la *Potasse noire*. Cette cuite de la potasse dure cinquante heures , & l'on y brûle cinq mesures de bois.

* La cuisson de la seconde marmite se fait de même ; & quand celle de la première est durcie , celle-ci est à

650 DE LA CALCINATION, &c. CHAP. CXLIV.
moitié achevée. Lorsque la potasse de la seconde est durcie à son tour, on a retiré celle de la première; ainsi l'on remplit de nouveau la première marmite vuide avec de la lessive neuve que l'on cuit comme auparavant, & ainsi de suite. Comme on ne discontinue pas cette opération en été, on fait par semaine deux cuites dont on retire huit à dix quintaux de potasse noire.

CHAPITRE CXLIV.

De la calcination de la Potasse noire pour la blanchir.

§. 1. **L**A calcination de la potasse se fait dans un Fourneau un peu long & au milieu duquel il y a un foyer relevé, dont les côtés sont entourés de briques pour empêcher la potasse de tomber. Outre cela, il y a deux portes par lesquelles on met le bois, l'une à droite du foyer & l'autre à gauche. Au-dessus du tout, est une voute semblable à celle qui couvre un four. Il y a au-devant & au milieu du Fourneau une autre ouverture garnie d'une porte de fer. *Voyez la Planche LV.*

§. 2. On ne calcine la potasse noire que tous les trois mois, parcequ'il faut avoir assez de cette matiere pour n'être pas obligé d'interrompre la calcination, & de laisser refroidir le Fourneau. Lorsqu'il est échauffé jusqu'à rougeur, on met dedans trois quintaux de potasse

noire qu'on a rompue en morceaux , à peu près gros comme le poing , & on l'étend sur le foyer : ensuite , après avoir fermé la porte qui est devant l'ouverture du milieu , on chauffe d'abord doucement , afin que la potasse ne se mette pas en fusion ; ce qui arriveroit infailliblement , si l'on donnoit un feu trop fort ; & il faut que la potasse noire se calcine peu à peu sans se fondre. Aussi-tôt qu'elle a commencé à rougir par-dessus , on la tourne & retourne avec une longue pelle de fer , pour la faire rougir également : ordinairement elle demeure long-temps noire , ou d'une rougeur de flamme fort obscure. A mesure qu'elle blanchit , sa rougeur de feu s'éclaircit : elle peut alors supporter un plus grand feu , & l'on peut chauffer le Fourneau jusqu'à rougeur parfaite.

§. 3. Pour sçavoir si la potasse est assez calcinée , on en tire un ou deux morceaux hors du Fourneau : on les rompt quand ils sont refroidis. S'ils n'ont plus de taches noires en-dedans , & s'ils sont parfaitement blancs partout , la potasse est entièrement calcinée. Cette calcination dure ordinairement vingt-quatre heures. Il faut pendant tout ce temps tenir la porte de fer fermée ; elle a un petit trou au milieu qui suffit pour observer la calcination : mais lorsqu'il faut retourner la potasse , on ouvre cette porte de fer & on la referme peu après.

§. 4. La calcination étant finie , on retire la potasse avec un rateau de fer , & on la fait tomber devant le Fourneau , où il y a une aire pavée & entourée de briques. Quand elle est refroidie , on la met dans des ton-

N n n n ij

neaux qui en tiennent environ cinq quintaux. On laisse un peu refroidir le Fourneau , après quoi on le recharge de trois quintaux de potasse noire , ce qu'on continue jusqu'à ce que toute cette potasse ait été blanchie. Tous les trois mois on en blanchit quatre-vingt à quatre-vingt-dix quintaux.

Sur six quintaux de potasse noire il y a ordinairement cinquante livres de déchet ; ainsi on n'en retire que cinq quintaux & demi de potasse blanche.

La consommation du bois pour calciner trois quintaux de potasse en vingt-quatre heures , est de deux mesures. Les Ouvriers qui y travaillent , sont un Maître-Ouvrier , un Aide qui crible les cendres , & deux Femmes.

Explication de la Planche LV.

A. Cuves dans lesquelles on détrempe les cendres.

1. Huit cuves pour les cendres. 2. Un tuyau qui fournit de l'eau. 3. Un canal qui a un trou sur chaque cuve. 4. Autre canal par lequel la lessive coule. 5. Un réservoir dans lequel la lessive s'amasse. 6. Deux cuves où l'on met la quantité de lessive destinée pour une cuisson. 7. La coupe d'une cuve. 8. Un morceau de bois avec des entailles : on en met deux au fond d'une cuve. 9. Un fond avec des trous , que l'on pose sur les morceaux de bois précédens.

B. Plan de la maçonnerie dans laquelle sont scellées les marmites de fer & le chaudron de cuivre.

1. La maçonnerie. 2. Le cendrier des deux marmites. 3. Le cendrier du chaudron.

C. Plan supérieur des marmites & du chaudron.

1. Mur de côté & celui de derriere. 2. Mur autour du cendrier. 3. Maçonnerie dans laquelle sont montées les marmites & le chaudron. 4. Deux marmites de fer fondu. 5. Un chaudron de cuivre.

D. La coupe d'un mur & sa maçonnerie.

1. Le mur de derriere. 2. Maçonnerie qui renferme les marmites. 3. Le cendrier. 4. La porte du feu. 5. La marmite de fer. 6. Un soupirail.

E. Elévation du Fourneau à cuire.

1. La muraille de côté & celle de derriere. 2. La maçonnerie autour du cendrier. 3. Trois trous pour faire le feu sous les marmites & le chaudron. 4. Deux marches. 5. Maçonnerie qui entoure les deux marmites & le chaudron. 6. Deux marmites de fer. 7. Le chaudron de cuivre. 8. Trois trous pour la sortie de la fumée. 9. Une marmite de fer fondu. 10. Un chaudron ; l'un & l'autre hors de la maçonnerie.

F. Plan du Fourneau de calcination.

1. Fondation de maçonnerie. 2. La voute avec trois égouts.

G. Plan supérieur du Fourneau de calcination.

1. La maçonnerie qui l'entoure. 2. Fondation sur laquelle la voute est posée. 3. Foyer sur lequel on calcine la potasse noire. 4. Briques qui entourent le foyer pour empêcher que la potasse ne tombe dans le feu. 5. Embouchure du Fourneau. 6. Deux plaques pour le feu.

H. Coupe en long.

1. La maçonnerie de devant avec la cheminée. 2. La maçonnerie de derriere. 3. Voute dessous le foyer avec les événements, pour l'humidité du sol. 4. Maçonnerie du foyer. 5. Hauteur

de la voute par-dessus le foyer, ou intérieur du Fourneau. 6. Embouchure du Fourneau. 7. Deux sorties pour la fumée qui traversent la voute & vont se rendre à la cheminée. 8. La maçonnerie de la voute.

J. Coupe en travers.

1. Maçonnerie qui entoure, y comprise celle de la voute. 2. Le foyer. 3. Une voute avec des évents pour l'humidité. 4. Deux places pour le feu. 5. L'intérieur du Fourneau. 6. Trois trous pour la fumée.

K. Profil du devant de ce Fourneau.

1. Le mur de la cheminée. 2. Mur du devant du Fourneau. 3. La voute avec les évents. 4. Les deux trous à feu. 5. L'embouchure du Fourneau par laquelle on le charge. 6. Trois trous pour la fumée. 7. La cheminée.

L. Elévation de ce Fourneau.

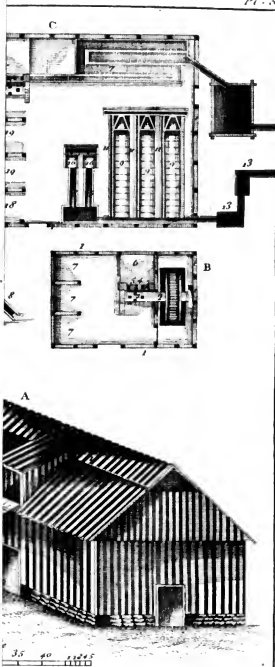
1. La maçonnerie extérieure & celle de derrière. 2. La voute. 3. La cheminée. 4. Deux trous à feu. 5. Embouchure avec sa porte de fer. 6. La voute au-dessous du foyer. 7. L'aire qui est devant le Fourneau & sur laquelle tombe la potasse blanche, lorsqu'on la retire du Fourneau.

F I N.



Scale
15 20 25 30 35 12345

H. Andron

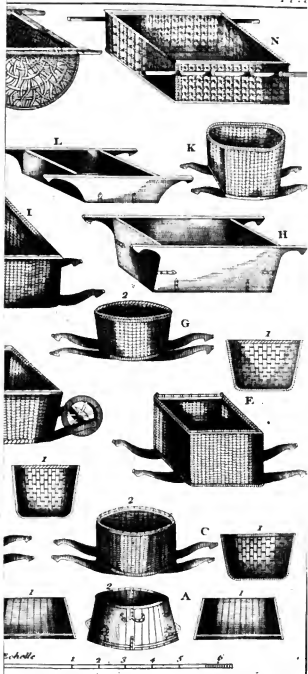


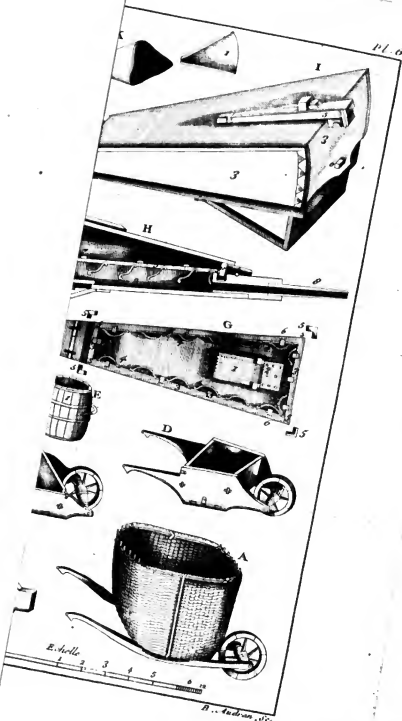
R. A. Anderson, Jr.

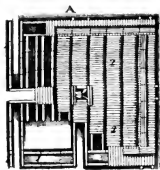
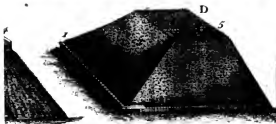
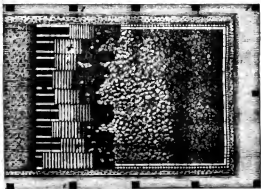
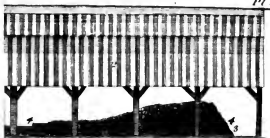


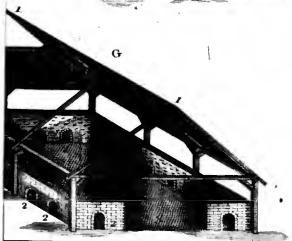
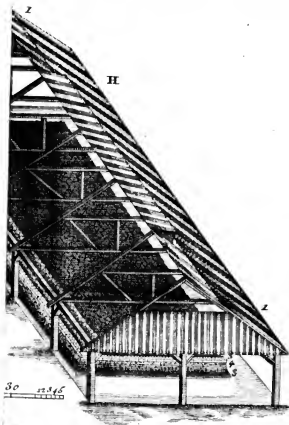
Echelle 15 20 25 30 35 40 45 50 55 60 65 70 75 80 85 90 95 100

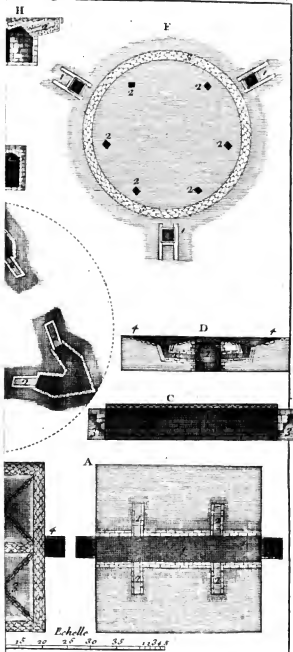
B. A. Andrian, sc.



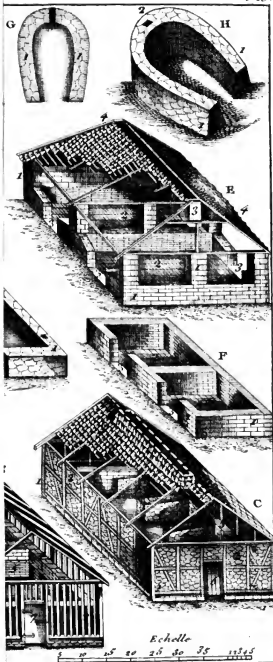


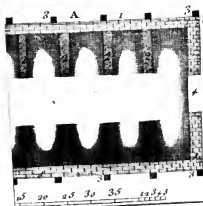
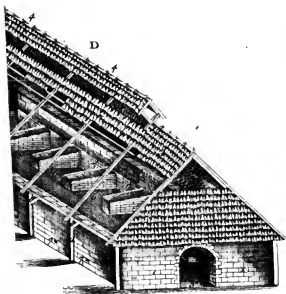


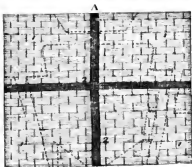
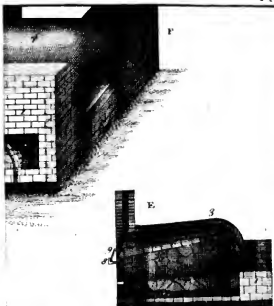








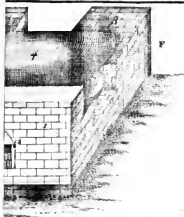




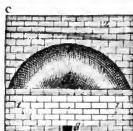
J. P. Mello S

20	25	30
----	----	----

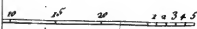
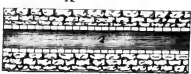
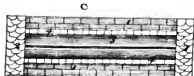
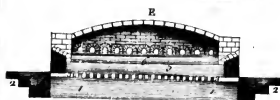
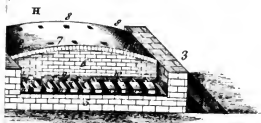
B. ludran, &c.



Echelle
0 5 10 15 20 25 30 35 40 45 50 55 60 65 70 75 80 85 90 95 100



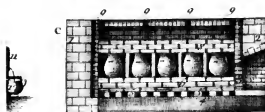
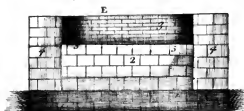
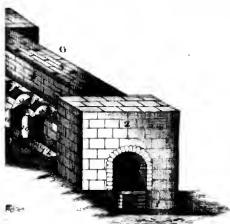
Echelle
15 20 25 30 35



15

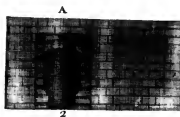
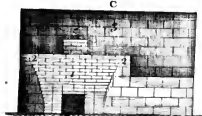
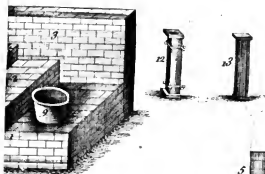
20

2 3 4 5

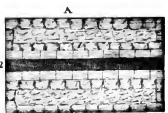
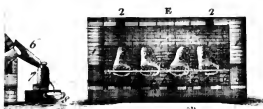


10 Echelle 1 2 3 4 5

F

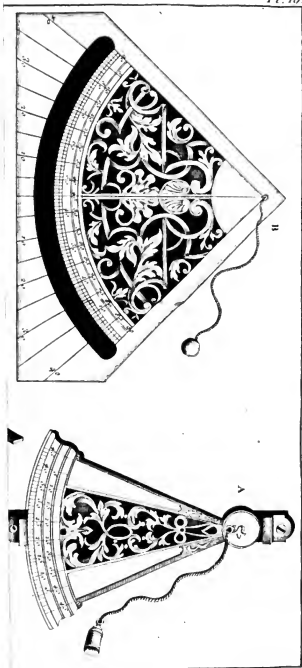


5 Rochelle 5 10



10 Echelle 1 2 3 4 5

B. Andrieux 1871



R. . . Andron . . .





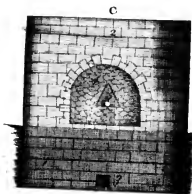
F



E



2



C



2

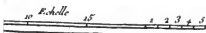
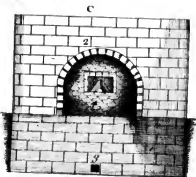
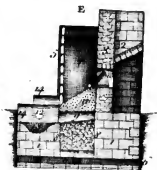


A

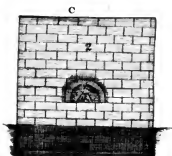
10 Echelle 25

1 2 3 4 5

B. Audran sculp.



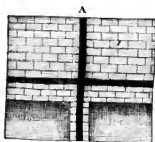
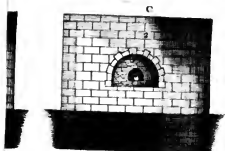
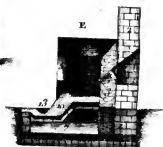
A. J. Andrieux sc.

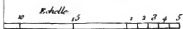


10 Echelle 15

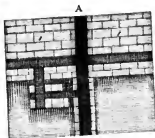
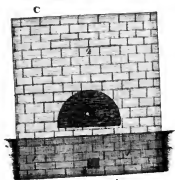
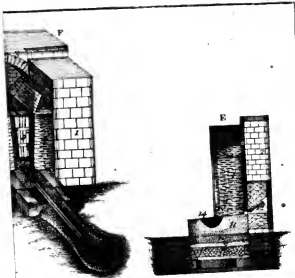
1 2 3 4 5

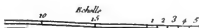
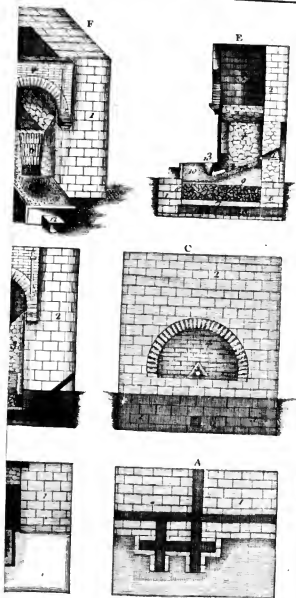
B. Aubert 18.

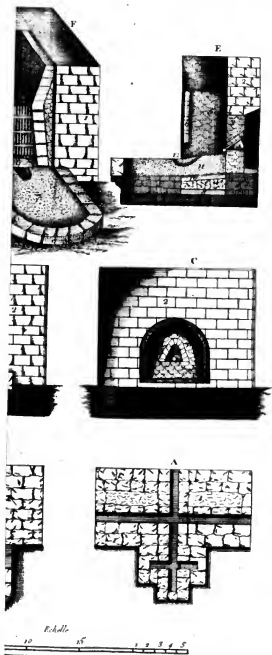


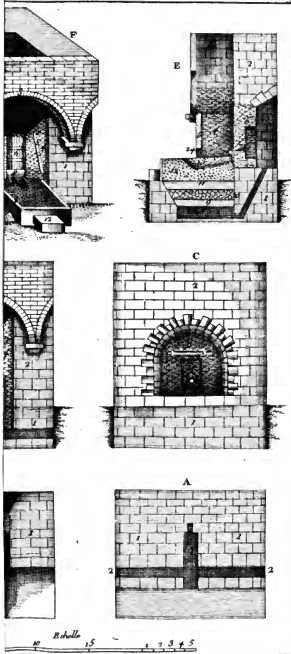


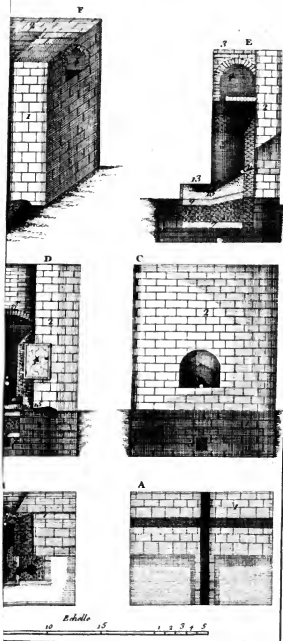


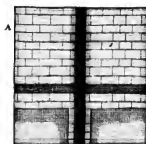
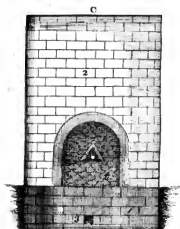
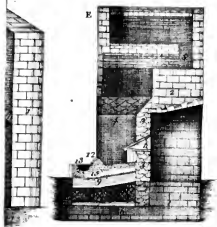










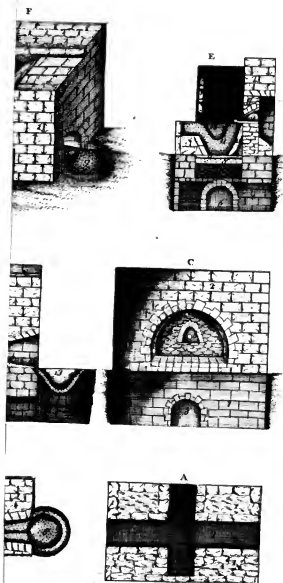


Echelle

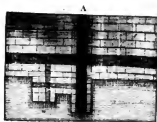
10

1 2 3 4 5

B. Audran. Sc.

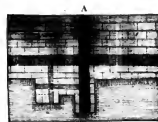
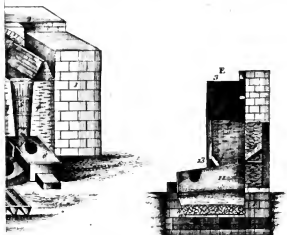


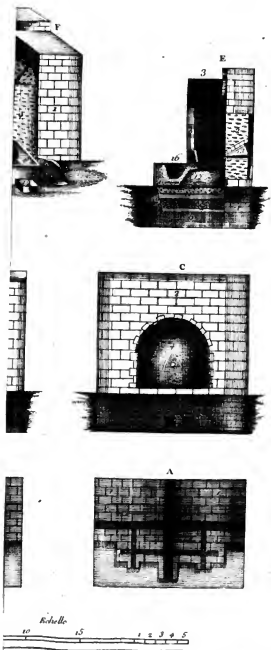
Scala
15 20 25 30 35 40 45 50

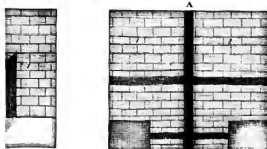
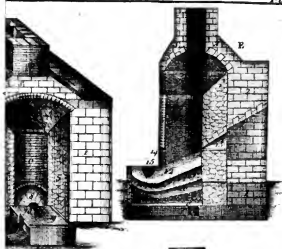


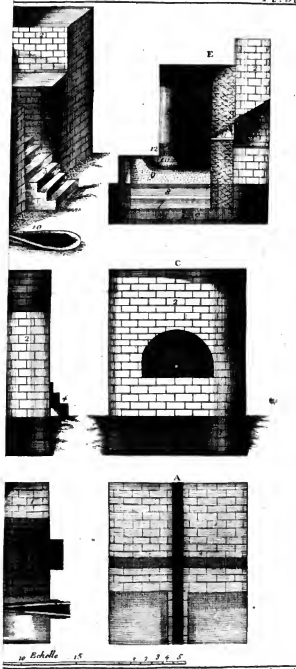
Echelle

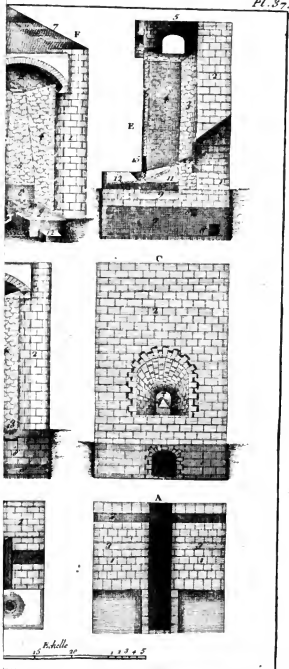
10 15 1 2 3 4 5

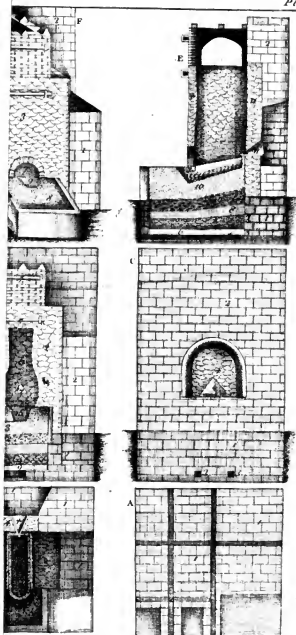


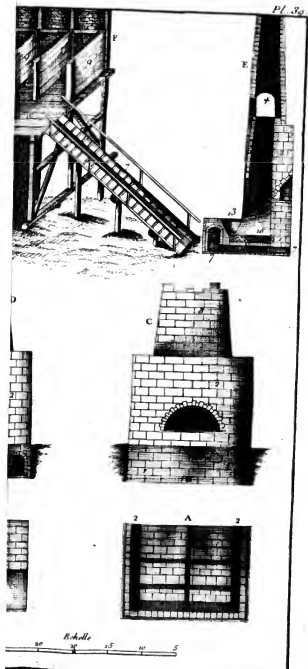


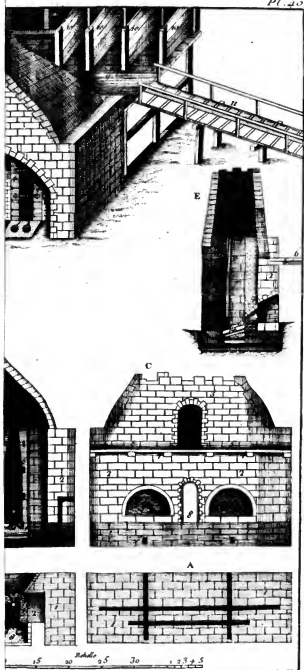


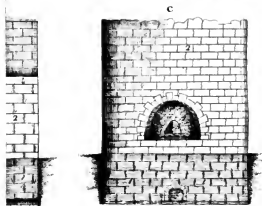
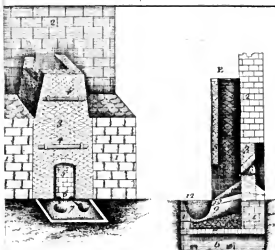






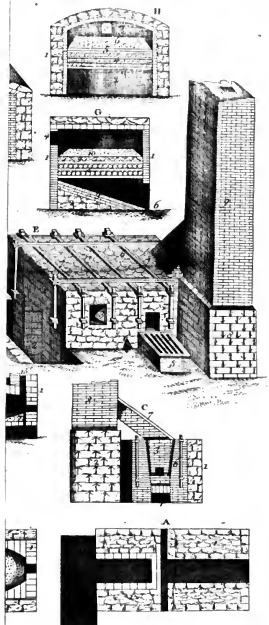


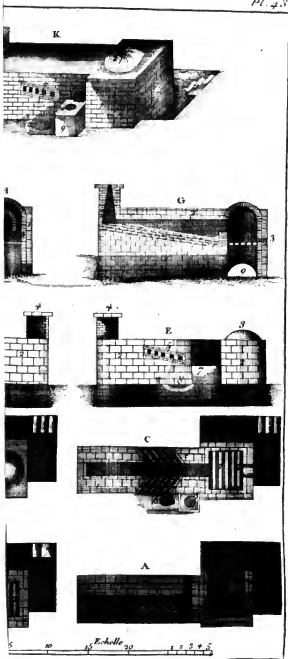


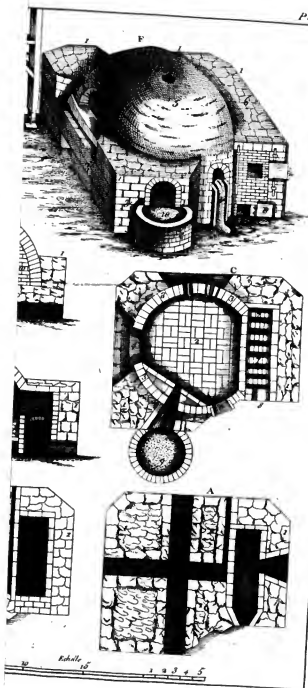


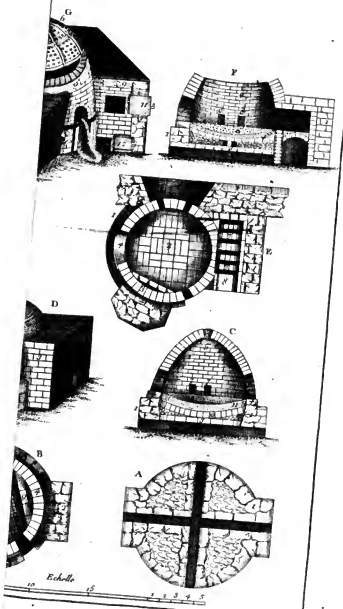
Echelle

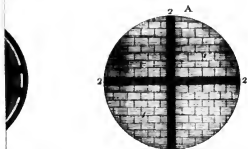
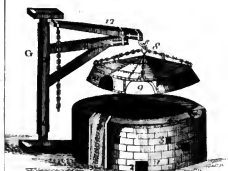
10 15 1 2 3 4 5



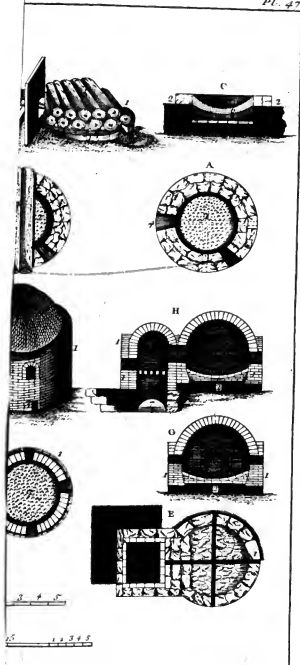


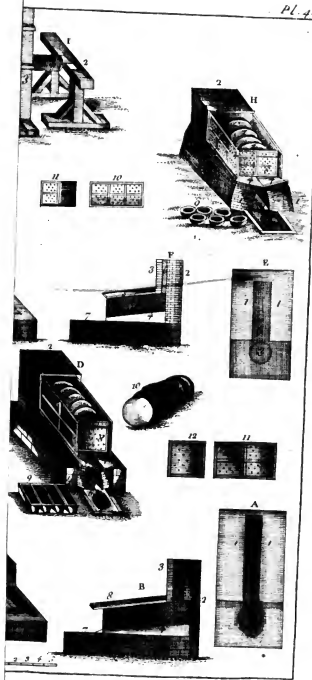


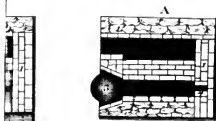
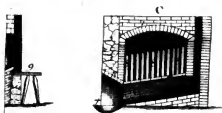
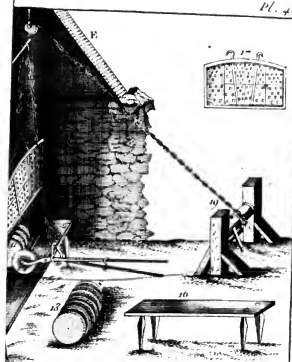




Echelle 15 2 2 3 4 5



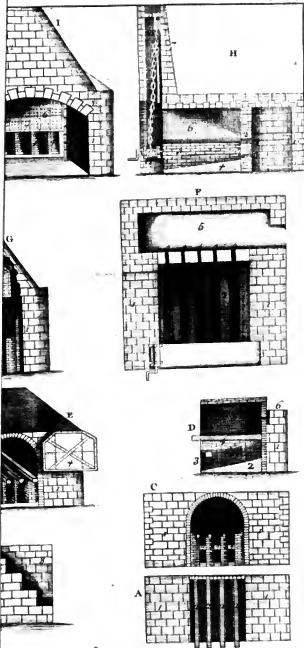


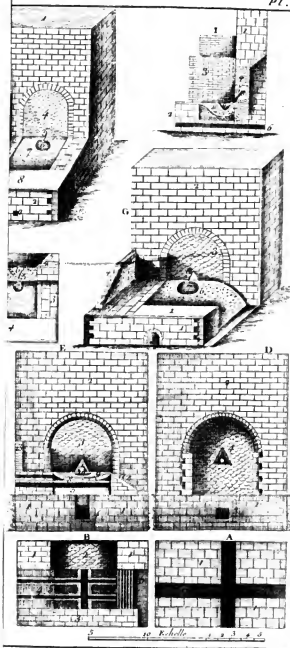


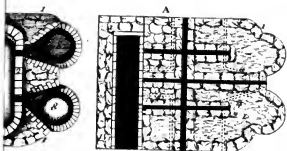
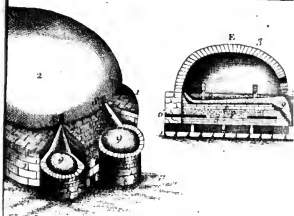
S. Kichelle.

1 2 3 4 5

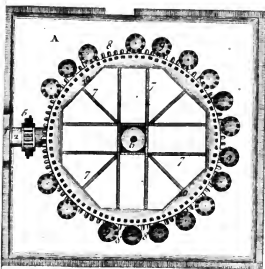
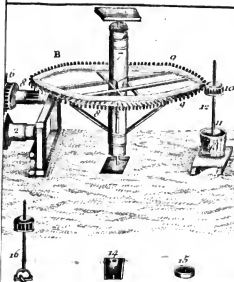
B. A. L. L. L.



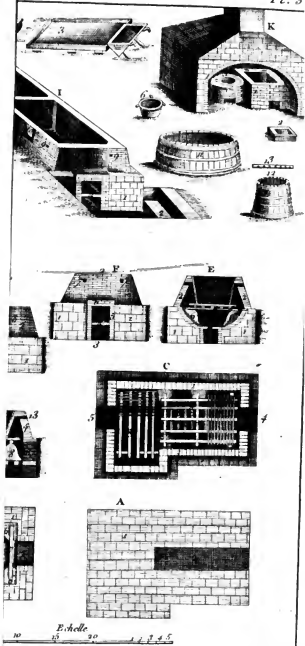


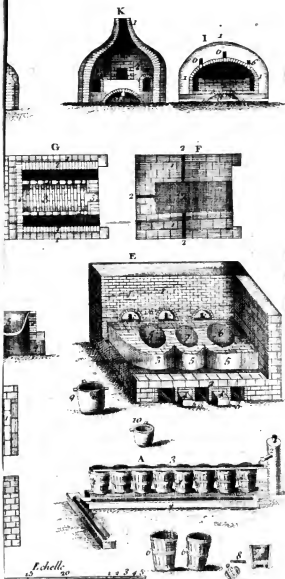




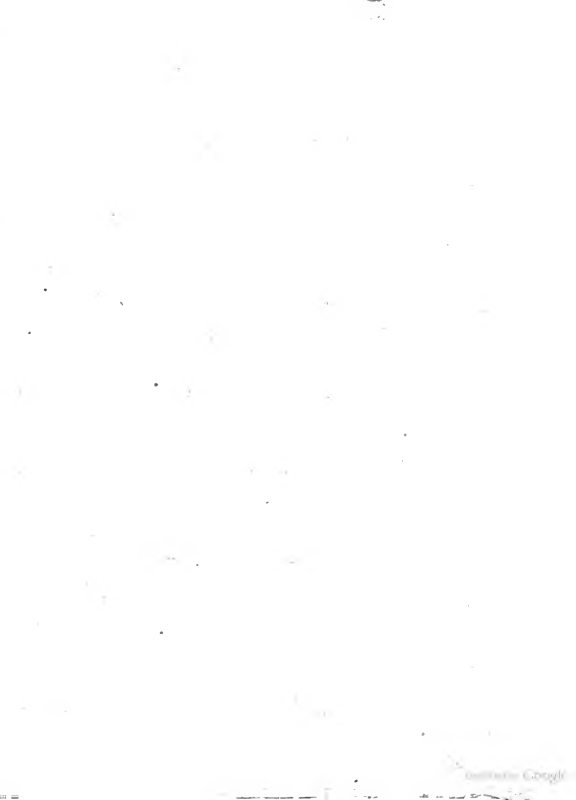


F. Schelle
10 15 20 25 30 35 40 45





B. Anden



TABLE

DES MATIERES.

A

ACCOMMODAGE d'un Fourneau, voyez *Brasque*.

Accommodage à poitrine ouverte, ce que c'est, pag. 438

Affiner le plomb tenant argent : (ancienne méthode d) p. 378

Par le charbon de terre, p. 397

Sans soufflets, p. 398

Sous buche ou billot, p. 399

Différens Fourneaux d'affinage, p.

121, 132, 134, 136, 362, 368,

386, 389, 392, 394, 395, 415,

425.

Indices du succès d'un *affinage*, p.

372 & suiv.

Ambruche, ce que c'est, p. 377

Andreasberg : fonte des mines à

Saint, p. 271

Angard pour les fagots, p. 14 *Plan-*

che IV.

Angleterre, (en) fonte de la mine

de plomb, p. 353

Observation sur cette fonte,

p. 355

Argent : deux manieres de le tirer

des mines, p. 334

Le séparer du cuivre, p. 510,

529

Fonte des mines d'argent en

plomb, p. 343

Argent natif ou vierge : comment

on le fait entrer dans le plomb,

p. 325, 387

Mines d'argent arsenicales se consu-
ment d'elles-mêmes à l'air, p. 296

Argent affiné : combien de plomb
contient encore, p. 365

Argale mêlée avec les cendres dans
la coupelle, p. 395

Avant-coulant : ce qu'on nomme
ainsi dans la distillation du sou-
fre, p. 229

Avant-foyer, ou bassin de récep-
tion ; ce que c'est, p. 47

B

BARRE, mesure de Hongrie, p.

304, 480

Bassin de réception, p. 47

Bleinde, ce que c'est, p. 302

Bleyberg près Willach : fonte des mi-
nes de plomb à, p. 356

Bocard : moulin à pilons, p. 12

Planche III.

Bois (choix du) pour le grillage des
mines, p. 161

De combien de poids le *bois* di-
minue quand on en fait du
charbon, p. 160

Brasque pesante, légère, ce que
c'est, p. 240

Pour la fonte des mines de cui-
vre, p. 288, 437

Brixlegen (à) fonte des mines, p. 314
Brûler ou calciner les mines à feu clos, p. 31

C

CADMIÆ FORNACUM, ce que c'est, p. 256, 258
 Verte, fraîche, p. 258
Calciner les mines à feu clos, p. 31
Cément de cuivre, sa fonte, p. 485
Cendres, (choix des) pour l'affinage, p. 366
Cendres de foyer, ce que c'est, p. 367
Cendrée ou test, ce qu'on nomme ainsi, p. 291
 Fonte de la *cendrée*, Ibid.
 Ne peut se fondre sans addition, p. 267
Charbon de bois, angard pour le, p. 10
 Manière de le mesurer, p. 11
 Différentes mesures, p. 15 & suiv.
Charger sous *charbon*, ce que c'est, p. 287
Charbon de terre, employé à la fonte des mines, p. 114
 Nuit à leur grillage, p. 160
Chaux, en quelle circonstance est fusible, p. 367
 Employée avec les *cendres* pour coupelle, p. 390
Chiste, pierre feuilletée; pourquoi employée comme fondant, p. 319
Cobolt, sa fonte pour en séparer l'argent, p. 360
 Fonte de *cobolt*, p. 118
Cochon, terme d'affinage; ce que c'est, p. 370
Composition de mines & de fondans à mettre dans le Fourneau, p. 277 & suiv.
Coucke, ce que c'est, p. 412
Coupelle ou test, comment se prépare, p. 368
Converscle, pierre de, p. 49

Craffes d'affinage, leur refonte, p. 414 & suiv.

Cremnitz, grillage des mines de, p. 185

Fonte des mines d'argent de, p. 326

Cuivre, comment se tire de la mine; deux méthodes, p. 433, 450, 452, 455, 457, 460, 461, 464, 469, 473, 476, 478, 484, 491, 492, 496

Fonte des mines de *cuivre* sans les griller, p. 219

Grillage crud des mines de *cuivre*, p. 205

Ce qu'on nomme *grillage* de *cuivre*, p. 206

Matte de *cuivre*, comment se grille, p. 25 & suiv.

Mine de *cuivre* feuilletée ou en ardoise, comment se grille, p. 213

Fleurs de fonte de *cuivre*, ce que c'est, p. 485

Enrichir du *cuivre* qui tient déjà du fin, p. 308

Cuivre noir, ce que c'est, p. 239

Raffiner le *cuivre* noir, p. 150, 152, 154, 155, 551 & suiv.

Note sur ce raffinage, p. 554

Comment on prend les essais du *cuivre* dans le raffinage, p. 564

Produit du *cuivre* noir en *cuivre* raffiné, p. 418

Machine à rompre le *cuivre*, p. 139

Rafraichissement du *cuivre*, ce que c'est, p. 516

Torréfier le *cuivre* liquéfié, p. 542

Extraire le *cuivre* de la mine par le live, p. 502

Le précipiter par le fer, fausse conversion, p. 501, 506, 508

Cypols, Fourneau Anglois de réverbère, p. 59. par qui inventé, *ibid.*

Usage de ce Fourneau, p. 353

DEBRIS

D

DEBRIS de Fourneaux, ce que c'est, p. 442
 Fonte de ces débris, p. 288
Déchets de cuivre, leur fonte, p. 546
Décombres de mines à Rammelsberg, ce que c'est, p. 166
Diamètre convenable de la rouë des soufflets, p. 5, 6
Drang, ce que c'est, p. 272

E

ECOSSE, (en) fonte des mines de plomb par un Fourneau de fer, p. 325
Écoulement, fonte par, p. 265
Enrichir la matte, ce que c'est, p. 183
Essai juridique des mines, comment se fait, p. 178, 195, 297
Essai d'une mine lavée pour savoir ce qu'elle tient d'humidité, p. 194
Essai, fonte d'essai ou de comparaison, p. 609
Etain, des mines d', & de leur fonte, p. 584 & suiv.
Exploitation des mines, ce qui est essentiel à l', p. 1 & suiv.

F

FAGOTS, Angard pour les, p. 14
Planche IV.
Fodgebangen, grillage des mines à, p. 186
 Fonte des mines à, p. 311
Fonderie, où, & comment doit être placée, p. 2
 Matériaux pour la construire, p. 6
 Ce qui est nécessaire à une Fonderie, p. 7
Tome II.

Son étendue, p. 9
 Son établissement dans une exploitation nouvelle, p. 601
 De la visite & examen d'une Fonderie, p. 605
Fondants, observations sur les, p. 319
Fonte des mines, p. 237, 294, 296, 328, 334
Fonte riche ou avec le plomb, p. 299, 324, 343
Fonte des mines d'argent & de plomb sur brasque légère, p. 241
 Sur brasque pesante, p. 263
Fonte dans le creux ou caisse, p. 242 & suiv.
 De mines des Indes Orientales, p. 285
 Des mines avec le charbon de terre, p. 114 & suiv.
 Observations sur cette fonte, ib.
Fonte par le Fourneau courbe, p. 275, 285, 288
 Par le Fourneau à percer, p. 261
 Par l'œil ou par écoulement, p. 263
Formen, voyez *Tuyere*.
Fourneaux de fonte en général, p. 47
 Leur différence, p. 56 & suiv.
Fourneaux d'affinage, p. 121, 122, 130, 132, 134, 136, 162
 À calciner les mines, p. 11 & suiv.
 De coulage, p. 97
Fourneaux courbes, p. 57, 61, 76, 79, 275
Fourneau d'Ecosse, de fer, p. 98
 De Foelgebangen, p. 74
 De Cremnitz en Hongrie, p. 99
 Hongrois pour mine, p. 68
 Pour Lech, p. 70
 De Falhum en Suede, p. 89
 De Joachim Schal en Boheme, p. 81
 De Newfol, p. 87
 De Norwege, p. 97
 Oooo

- De Riegelsdorff, p. 81
 De Schemnitz, p. 101
 De Stralsberg, p. 103
 Turc, en Serbie, p. 98
 De willach, en Carinthie, p. 117, 356
Fourneau à lunettes, p. 57, 59
Haut Fourneau, p. 58, 62, 103, 105, 107, 110, 112
Fourneau moyen, p. 58, 61, 99
Fourneau à percer, p. 59, 60, 66
 A fondre sur creux ou cassé, p. 60, 68
 A vent, ou de réverbère Allemand, p. 59, 62, 114
Fourneau de liquation, p. 93, 96, 141, 142, 143
 A dessécher, ou de ressuage, p. 146, 148
 A raffiner le cuivre, p. 150, 152, 154 & suiv.
 A révivifier la litarge, p. 91, 93
 Pour la fonte du cobalt, p. 118
 A distiller le soufre, p. 26
Fourneau pour empêcher de geler l'eau motrice des soufflets, p. 3
Preyberg, grillage des mines à, p. 177
 État de ces mines, *ibid.*
 Leur fonte, p. 334
- Longues pluies gâtent les grillages, p. 169
 Y remédier, p. 173
 Le Grillage augmente le produit d'une mine, p. 189
Journée de Grillage, ce que c'est, p. 316
Grillage en Fourneau fermé, ou à feu clos, p. 187, 191, 197, 201
 Comment on sèche un Fourneau à griller, p. 197
Grillage de la mine & matte de cuivre au bas Hartz, p. 204
 Au haut Hartz, p. 207
Grillage d'une mine de cuivre avec la chaux vive, p. 216
Grillage de la matte de plomb tenant argent, p. 182
 D'une matte arsenicale avec le bois mouillé, p. 217

H

- HALZBRUCK*, mine douce de ; son usage, p. 182
Hanen, ce que c'est, p. 377
Humidité du sol ou terrain nuit à la fonte des mines ; y remédier, p. 47
 Canaux indispensables pour l'évaporer, p. 48

G

- GRILLAGE*, cinq sortes de, p. 19 & suiv.
Grillages divers, p. 158, 162, 184, 185, 186, 200, 203, 204, 207, 213, 216, 217, 220
Grillage avec le bois, est le meilleur de tous, p. 159
 Choix du bois, p. 161
 Comment le bois s'arrange, p. 163
 A quelles mines le grillage est nécessaire, p. 159

I

- INSTRUCTION* pour un jeune homme qu'on envoie dans les Fonderies pour s'instruire, p. 614 & suiv.
Joachimsthal, grillage des mines à, p. 184
 Fonte des mines à, p. 296
Joan-Georgen-Stadt, ancien grillage des mines à, p. 203
 Fonte de ces mines, p. 294
Journée de mine, ce que c'est, p. 246
 De grillage, ce que c'est, p. 316

DES MATIERES.

659

De matte en grand volume,

p. 115.

En petit volume, p. 316

K

KANNE, ce que c'est, p. 139

Kaunen, voyez *Tuyere*.

Kiste, ce que c'est, p. 396

Klippen, voyez *Papillon*.

Knobens, scories tongeantes, p. 248

Koenigsberg, fonte des mines d'at-

gent de, p. 322

Koerner, ce que c'est, p. 377

Kruppel, mesure, p. 359

Kuertenberg, fonte des mines d'at-

gent à, p. 351

L

LECH, nom qu'on donne en Hon-

grie à la litarge.

Liquation, ce que c'est, p. 510, 533,

538.

Pièces de *Liquation*, p. 512

Litarge, fraîche, marchande, p. 377

Quatre sortes de, p. 392

Révivifier la litarge en plomb,

p. 91, 93, 401, 408, 410, 412

Déchet sur la refonte de la li-

targe, p. 403

M

MATTE pauvre en argent,

comment on l'entichit, p. 342

Matte de plomb & d'argent, ce que

c'est, p. 238

Matte de cuivre, comment se grille,

p. 25 & *suiv.*

Enrichit cette *matte*, comment,

p. 183

Matte crue des mines de cuivre,

p. 239

Matte appauvrie, ce que c'est, p. 206

Différence de la *matte* riche &

de la *matte* pauvre, p. 442

Affiner la *matte*, p. 420

Jusqu'au poil, p. 423

Adital fin, le titer des mines par le

vis-argent, en quel cas, p. 231

Mines les plus pauvres, en titer du

profit, p. 335, 337

Ne doivent être négligées, p.

215.

Monnoyes & Orfévres, fonte de

leurs terres, p. 288 & *suiv.*

Moulin à moudre les matiéres ten-

nant ot & argent, p. 233

Mur moyen ou mitoyen, ce que

c'est dans un Fourneau de fonte,

p. 49.

N

NEZ, ce qu'on nomme ainsi

dans un Fourneau qui travaille

actuellement, p. 249

Comment il doit être pour que

la fonte aille bien, p. 268, 332

Norwege, mines de cuivre de, leur

fonte, p. 499

O

O E I L, fonte par l', p. 263

Oeuvre, c'est du plomb tenant

argent, p. 238

Manière d'enticher l'œuvre qui

tient déjà du fin, p. 308

Or, comment on le sépare du cui-

vre, p. 530 —

P

PAPILLON servant à l'affinage,

ce que c'est, p. 124, 376, 385.

Pierre de couverte des canaux de

l'humidité du sol, p. 49

Pierres à construire le mur mitoyen

d'un Fourneau de fonte, p. 50

Pierre cornée, p. 302

Plomb, la mine de, ne se détruit pas

dans les grillages répétés, p. 189

O o o o ij

- Plomb vierge* de Willach, ce que c'est, p. 357
 Défauts d'un plomb qui tient du cuivre, p. 405
 Matte de plomb, en tirer le cuivre, p. 428
 Combien de plomb on emploie pour tirer l'argent du cuivre, p. 514, 521
Plomb pour la chaffe, p. 407
 Pour les caractères d'imprimerie, p. 415
 Récréimens de plomb dans les affinages, p. 365
Porcelaine de Saxe, terre de la, où se prend, p. 588
Porajje, fabrication de la, p. 644
 Sa calcination, p. 650
Pyrites, combien rendent de souffre en Saxe, p. 228

R

- R**AMMELSBERG, long détail du grillage de la mine de, p. 162 & *suiv.*
 Souffire extrait de cette mine pendant le grillage, *ibid.*
 Essai de la mine de Rammelsberg, p. 162
 Produit de cette mine, *ibid.*
 Récapitulation de tout le Traité, & divers avis de l'Auteur, p. 594 & *suiv.*
 Roue de l'arbre des soufflets, quel peut être son diamètre, p. 5, 6
 Un seul arbre de roue peut faire aller les soufflets de plusieurs Fourneaux, p. 48

S

- S**ABLE mêlé avec les cendres dans les coupelles, p. 394
 Schemnitz & Kremnitz, grillage des mines de, p. 185

- Fonte de ces mines, p. 302
 Combien fournit d'or, p. 304
Scherben, mesure, p. 246
Schicht, quantité de trente-deux quintaux, p. 188
Schnepperle, voyez *Papillon*.
Scories pures, p. 340
 Chaudes, froides, p. 278
 Impures, p. 312
Sel marin employé quelquefois comme fondant, p. 498
Selle, ce que c'est, p. 139
Sohm, mesure de charbon, la capacité, p. 313
Sol d'un Fourneau, comment se construit, p. 50
Soufflets de bois décrits, p. 55
 Les diriger, p. 123
Souffre, Ateliers pour le, p. 36
 Fourneaux servant à le purifier, *ibid.*
 Fabrication du souffre, p. 222, 224 & *suiv.*
 En canons, p. 230
Speiz, matière aigre, ce que c'est, p. 272, 426.
Sporr-Stein, ce que c'est, p. 209
Stahl-Erz, sorte de pyrite, p. 220
Stahl-Stein, pierre d'acier, espèce de chûle, p. 257

T

- T**ERRES des monnoyes & ordénaires; leur fonte, p. 288 & *suiv.*
Teff, ou grande coupelle; comment se prépare, p. 368
 Fonte des *teffs* ou cendrée, p. 291 & *suiv.* p. 413
 Ne peuvent se fondre seuls, p. 267
 Torréfier le cuivre liquéfié, p. 542
Tuyere nommée *Formen* & *Kannen*; leur différence, p. 123

DES MATIÈRES.

661

V

VITRIOL, noyaux de; menu
vitriol, ce que c'est, p. 164

& suiv.

Vitriols, leur fabrication, p. 618

Du *Vitriol* verd, p. 620, 630,

633 & suiv.

Calcination du *Vitriol* verd,

p. 636

Fabrication du *Vitriol* bleu,

p. 638

Du *Vitriol* blanc, p. 639

Sa calcination, p. 642

Z

ZINC, comment on le sépare de
la mine de Rammelsberg, p. 252

Opinion de Schlutter sur le

Zinc, p. 257

Fin de la Table.

EXTRAIT DES REGISTRES

de l'Académie Royale des Sciences.

Du 6. Juin 1753.

Messieurs de Reaumur & Bourdelin qui avoient été nommés pour
examiner la Traduction du second Volume Allemand de Schlutter,
qui traite de la Fonte des Mines dans différens Etats de l'Europe, &c. par
M. HELLOT, en ayant fait leur Rapport, l'Académie a jugé cet Ouvrage
digne de l'impression : en foi de quoi j'ai signé le présent Certificat. A
Paris, ce 6. Juin 1753.

GRANDJEAN DE FOUCHY,

Sec. perp. de l'Ac. R. des Sciences.

PRIVILEGE DU ROI.

LOUIS, par la grace de Dieu, Roi de France & de Navarre, à nos
Amés & féaux Conseillers, les Gens tenans nos Cours de Parlement,
Maîtres des Requêtes ordinaires de notre Hôtel; Grand Conseil, Prévôt de
Paris, Baillifs, Sénéchaux, leurs Lieutenans Civils, & autres nos Justiciers
qu'il appartiendra. SALUT. Nos bien-amés LES MEMBRES DE L'ACADEMIE
ROYALE DES SCIENCES de notre bonne Ville de Paris, Nous ont fait exposer
qu'ils auroient besoin de nos Lettres de Privilège pour l'impression de leurs
Ouvrages: A CES CAUSES, voulant favorablement traiter les Exposans,
Nous leur avons permis & permettons par ces Présentes, de faire imprimer
par tel Imprimeur qu'ils voudront choisir, toutes les Recherches ou Obser-
vations journalières, ou Relations annuelles de tout ce qui aura été fait dans
les Assemblées de ladite Académie Royale des Sciences, les Ouvrages,
Mémoires ou Traités de chacun des Particuliers qui la composent, & gé-
néralement tout ce que ladite Académie voudra faire paroître, après avoir
fait examiner lesdits Ouvrages, & jugé qu'ils sont dignes de l'impression,
en tels volumes, forme, marge, caractères, conjointement ou séparément,
& autant de fois que bon leur semblera; & de les faire vendre & débiter
par tout notre Royaume, pendant le temps de VINGT années consécutives,
à compter du jour de la date des Présentes; sans toutefois qu'à l'occasion
des Ouvrages ci-dessus spécifiés, il puisse en être imprimé d'autres qui ne
soient pas de ladite Académie: faisons défenses à toutes sortes de person-
nes, de quelque qualité & condition qu'elles soient, d'en introduire d'im-
pression étrangère dans aucun lieu de notre obéissance; comme aussi à tous
Libraires & Imprimeurs d'imprimer ou faire imprimer, vendre, faire ven-
dre & débiter lesdits Ouvrages, en tout ou en partie, & d'en faire aucunes
traductions ou extraits, sous quelque prétexte que ce puisse être, sans la
permission expresse & par écrit desdits Exposans, ou de ceux qui auront
droit d'eux, à peine de confiscation des Exemplaires contrefaits, de trois
mille livres d'amende contre chacun des contrevenans, dont un tiers à Nous,
un tiers à l'Hôtel-Dieu de Paris, & l'autre tiers ausdits Exposans, ou à celui
qui aura droit d'eux, & de tous dépens, dommages & intérêts; à la charge
que ces Présentes seront enregistrées tout au long sur le Registre de la
Communauté des Libraires & Imprimeurs de Paris, dans trois mois de la
date d'icelles; que l'impression desdits Ouvrages sera faite dans notre
Royaume, & non ailleurs, en bon papier & beaux caractères, conformé-
ment aux Réglemens de la Librairie; qu'avant que de les exposer en
vente, les Manuscrits ou Imprimés qui auront servi de copie à l'impression
desdits Ouvrages, seront remis es mains de notre très-cher & féal Chevalier
le Sieur DAGUESSEAU, Chancelier de France, Commandeur de nos Ordres,
& qu'il en sera ensuite remis deux Exemplaires dans notre Bibliothèque pu-
blique, un en celle de notre Château du Louvre, & un en celle de notredit

très-cher & féal Chevalier le Sieur DAGUESSEAU, Chancelier de France, le tout à peine de nullité desdites Présentes : du contenu desquelles vous mandons & enjoignons de faire jouir lesdits Exposans, & leurs ayans cause, pleinement & paisiblement, sans souffrir qu'il leur soit fait aucun trouble ou empêchement. Voulons que la copie des Présentes qui sera imprimée tout au long ; au commencement ou à la fin desdits Ouvrages, soit tenue pour dûement signifiée ; & qu'aux Copies collationnées par l'un de nos amés, féaux Conseillers & Secrétaires, foi soit ajoutée comme à l'Original. Commandons au premier notre Huissier ou Sergent sur ce requis, de faire pour l'exécution d'icelles tous actes requis & nécessaires, sans demander autre permission, & nonobstant clameur de Haro, Chatte Normande, & Lettres à ce contraires ; CAR tel est notre plaisir. DONNE' à Paris le dix-neuvième jour du mois de Mars, l'an de grace mil sept cent cinquante, & de notre Regne le trente-cinquième. Par le Roi en son Conseil.

M O L.

Registré sur le Registre XII. de la Chambre Royale & Syndicale des Imprimeurs & Libraires de Paris, num. 430. fol. 309. conformément au Règlement de 1723. qui fait défenses, Art. IV. à toutes personnes, de quelque qualité & condition qu'elles soient, autres que les Imprimeurs & Libraires, de vendre, débiter, & faire afficher aucuns Livres pour les vendre en leurs noms, soit qu'ils s'en disent les Auteurs ou autrement ; à la charge de fournir à la susdite Chambre huit Exemplaires de chacun, prescrits par l'Art. CVIII. du même Règlement. A Paris, le 5. Juin 1750. Signé, LE GRAS, Syndic.



2/1/12

37 H. Stone





